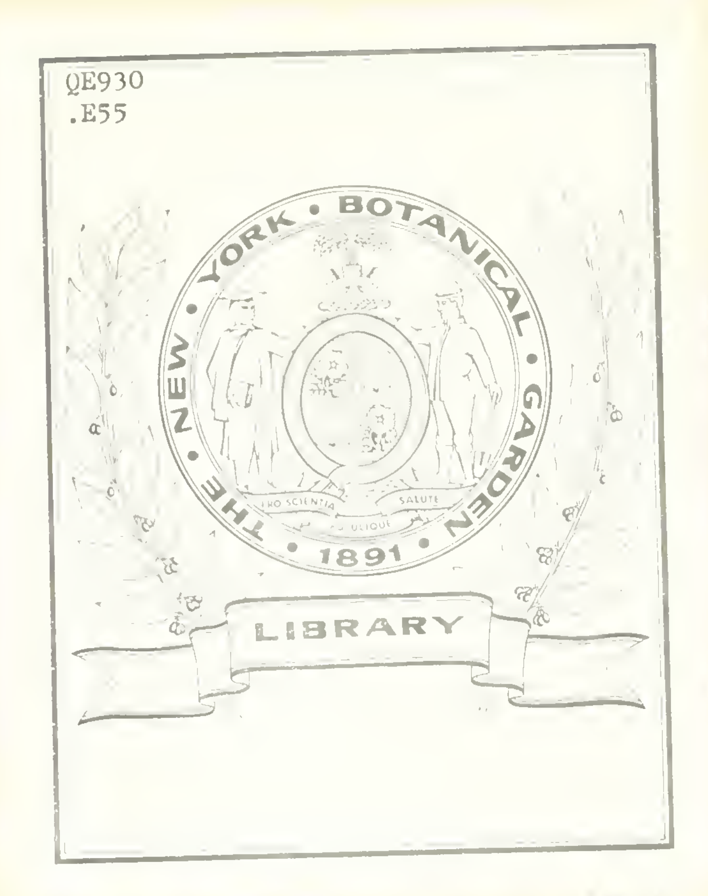
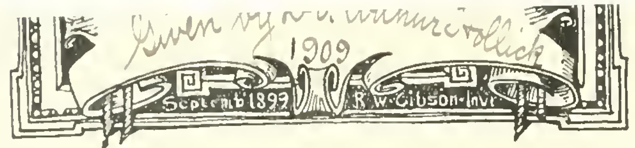



THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
1891
LIBRARY


1909
Septemb 1899
R W Gibson Inv





H. Engelhardt.



# I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales,

### insbesondere des Frankfurter Klärbeckens.

# II. Unterdiluviale Flora von Hainstadt a. M.


Beschrieben von

Professor H. Engelhardt
in Dresden

und

Professor Dr. F. Kinkelin,
Docent und Sektionär für Geologie und Palaeontologie am Museum
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main


Mit den Tafeln 22–36 und zwei Abbildungen im Text


Sonderabdruck aus den Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft Band 29 Heft 3

FRANKFURT A. M.
IM SELBSTVERLAGE DER SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.
1908

# Im Selbstverlage der
# Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.

ist erschienen und kann nur von dort zu den nachstehenden ermässigten Preisen bezogen werden:

**1883 u. 1884. Band XIII, Heft 1–4. 41 Tafeln. 147 S. — Mk. 30.—**

| Titel | Tafeln | Preis |
|---|---|---|
| Lucae, Die Statik und Mechanik der Quadrupeden an dem Skelet eines *Lemur* und eines *Choloepus*. (Tafel XVI existiert nicht) | 23 Tafeln | Mk. 6.— |
| Boettger, Die Reptilien und Amphibien von Marokko II | 1 Tafel | „ 1.50 |
| Körner, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Kehlkopfs | 1 „ | „ 1.— |
| Leydig, Über die einheimischen Schlangen | 2 Tafeln | „ 3.— |
| Noll, Fritz, Entwickelungsgeschichte der *Veronica*-Blüte | 3 „ | „ 1.50 |
| Lucae, Zur Sutura transversa squamae occipitis | 4 „ | „ 1.50 |
| Körner, Weitere Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Kehlkopfs | 1 Tafel | „ 1.50 |
| Probst, Natürliche Warmwasserheizung als Prinzip d. klimat. Zust. d. geol. Form. | | „ 2.— |
| Richters, Beitrag zur Crustaceenfauna des Behringsmeeres | 1 „ | „ 1.— |
| Strahl, Über Wachstumsvorgänge an Embryonen v. *Lacerta agilis* | 5 Tafeln | „ 3.— |

**1886. Band XIV, Heft 1–3 (4 nicht erschienen). 25 Tafeln. 665 S. — Mk. 40.—**

| Titel | Tafeln | Preis |
|---|---|---|
| Reichenbach, Studien zur Entwickelungsgeschichte des Flußkrebses | 19 Tafeln | Mk. 15.— |
| Wolff, Morph. Beschr. eines Idioten- und eines Mikrocephalen-Gehirns | 3 „ | „ 2.— |
| v. Bedriaga, Beiträge zur Kenntnis der Lacertiden-Familie | 1 Tafel | „ 6.— |
| Jännicke, Beiträge zur vergleichenden Anatomie d. Geraniaceae | 1 „ | „ 1.— |
| Möschler, Beiträge zur Schmetterlingsfauna von Jamaica | 1 „ | „ 3.— |

**1887 u. 1888. Band XV, Heft 1–3 (4 nicht erschienen). 15 Tafeln, Textfiguren, 1 Karte. 437 S. — Mk. 30.—**

| Titel | Tafeln | Preis |
|---|---|---|
| Geyler und Kinkelin, Oberpliocän-Flora aus den Baugruben des Klärbeckens bei Niederrad und der Schleuße bei Höchst a. M. | 4 Tafeln | vergriffen |
| Möschler, Beiträge zur Schmetterlingsfauna der Goldküste | 1 Tafel | Mk. 3.— |
| Noll, Fritz, Exp. Untersuch. über das Wachstum der Zellmembran | 1 „ | „ 3.— |
| Noll, F. C., Beiträge zur Naturgeschichte der Kieselschwämme | 3 Tafeln | „ 3.— |
| Andreae und König, Der Magnetstein vom Frankenstein | 2 „ | „ 2.— |
| Edinger, Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns. I. Das Vorderhirn | 4 „ | vergriffen |
| Blum, Die Kreuzotter und ihre Verbreitung in Deutschland ... 9 Textfiguren und | 1 Karte | Mk. 2.— |

**1889 bis 1891. Band XVI, Heft 1–4. 32 Tafeln, 1 Porträt. 692 S. — Mk. 40.—**

| Titel | Tafeln | Preis |
|---|---|---|
| Simroth, Die von E. v. Oertzen in Griechenland ges. Nacktschnecken | 1 Tafel | Mk. 1.50 |
| Boettger, Die von E. v. Oertzen aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebrachten Vertreter der Gattung *Clausilia* | 1 „ | „ 2.— |
| Möschler, Die Lepidopteren-Fauna von Portorico ... 1 Porträt und | 1 „ | „ 5.— |
| v. Lendenfeld, Das System der Spongien | 1 „ | „ 4.— |
| Leydig, Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien | 7 Tafeln | vergriffen |
| Chun, Die Canarischen Siphonophoren in monogr. Darstellung. I. *Stephanophyes superba* aus der Familie der Stephanophyiden | 7 „ | Mk. 6.— |
| Engelhardt, Über die Tertiärpflanzen von Chile und Nachtrag von Ochsenius | 14 „ | „ 5.— |

**1891 u. 1892. Band XVII. 1 illustr. Titelblatt. 15 Tafeln, 1 Porträt. 531 S. — Mk. 30.—**

| Titel | Tafeln | Preis |
|---|---|---|
| Saalmüller, Lepidopteren von Madagaskar I. | 7 Tafeln | Mk. 30.— |
| Saalmüller und v. Heyden, Lepidopteren von Madagaskar II. ... 1 Porträt und | 8 „ | |

**1892 bis 1895. Band XVIII, Heft 1–4. 33 Tafeln, 34 Textfiguren. 455 S. — Mk. 40.—**

| Titel | Tafeln | Preis |
|---|---|---|
| Edinger, Untersuchungen über d. vergl. Anatomie d. Gehirns. II. Das Zwischenhirn | 5 Tafeln | Mk. 8.— |
| Chun, Die Canarischen Siphonophoren in monogr. Darstellung. II. Die Monophyiden. 9 Textfig. u. | 5 „ | „ 6.— |
| v. Ihering, Die Süßwasser-Bivalven Japans ... 1 Textfigur und | 1 Tafel | „ 2.— |
| Engelhardt, Flora aus den unteren Paludinenschichten des Caplagrabens | 9 Tafeln | „ 3.— |
| Thost, Mikroskopische Studien an Gesteinen des Karabagh-Gaus | 1 Tafel | „ 1.— |
| Simroth, Über einige Aetherien aus den Kongofällen ... 3 Textfiguren und | 1 „ | „ 1.— |
| Simroth, Zur Kenntnis der portugies. und ostafrik. Nacktschneckenfauna. 2 Textfiguren und | 2 Tafeln | „ 1.50 |
| Möbius, Australische Süßwasseralgen. II | 2 „ | „ 1.50 |
| Andreae, Zur Kenntnis der fossilen Fische des Mainzer Beckens | 1 Tafel | „ 1.— |
| Heider, Beiträge zur Embryologie von *Salpa fusiformis* Cuv. ... 18 Textfiguren und | 6 Tafeln | „ 6.— |

**1895 u. 1896. Band XIX, Heft 1–4. 38 Tafeln, 22 Textfiguren. 386 S. — Mk. 50.—**

| Titel | Tafeln | Preis |
|---|---|---|
| Engelhardt, Über neue Tertiärpflanzen Süd-Amerikas | 9 Tafeln | Mk. 4.— |
| Reis, Zur Kenntnis des Skeletts von *Acanthodes Bronni* Agassiz | 6 „ | „ 2.50 |
| Weigert, Beiträge zur Kenntnis der normalen menschlichen Neuroglia | 13 „ | „ 25.— |
| Leydig, Zur Kenntnis der Zirbel- und Parietalorgane | 4 „ | „ 1.— |
| Simroth, Über bekannte und neue Urocycliden ... 8 Textfiguren und | 2 „ | „ 2.— |
| [illegible] | [illegible] | [illegible] |

# I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales,

## insbesondere des Frankfurter Klärbeckens.

# II. Unterdiluviale Flora von Hainstadt a. M.

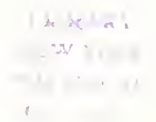
Beschrieben von

Professor H. Engelhardt
in Dresden

und

Professor Dr. F. Kinkelin,
Docent und Sektionär für Geologie und Palaeontologie am Museum
der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main





Mit den Tafeln 22—35 und einer Abbildung im Text.

# I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales
## insbesondere des Frankfurter Klärbeckens.

### Das Oberpliocän im Untermaintal.

Keine Gegend bietet wohl in so engem Umkreis in so vielen aufeinanderfolgenden tertiären Horizonten Pflanzenreste, die uns über den Wandel der Pflanzenwelt und damit über den des Klimas zur Tertiärzeit unterrichten können, wie die des Mainzer Beckens, besonders die Landschaft um Frankfurt a. M.; nirgends sind auch aus der jüngsten Tertiärzeit, aus der Zeit der Wende der warmen Tertiärzeit in die von Eis starrende Diluvialzeit, Zeugen der Vegetation in so reichem Maße hinterlassen als im Frankfurter Gebiet selbst. Die Floren, aus denen, soweit sie uns bekannt sind, mehr oder weniger diese jungtertiäre Pflanzenwelt hervorgegangen ist, sind:

Die reiche, fast tropische Flora des mittleren Mitteloligocäns[1] (Rupel- oder Septarienton) von Flörsheim a. M.,

dann die des oberen Mitteloligocäns[2] (oberer Meeressand oder Schleichsandstein), welche jedoch nicht entfernt so mannigfaltig ist. Fundorte sind Seckbach und Offenbach a. M. im Untermaintal, Selzen und Stadecken in Rheinhessen und Niederwalluf im Rheingau; der hangende Cyrenenmergel,[3] obwohl ziemlich beträchtlich Braunkohle bergend, liefert aber wenige und selten erkennbare Pflanzenreste (Offenbacher Hafen).

Eine schöne oberoligocäne Flora[4] wird schon seit Jahrzehnten aus dem Münzenberger Sandstein gewonnen (Rockenberg und Münzenberg in der Wetterau); die ebenfalls malerisch schön erhaltenen Blattabdrücke von Wieseck[5] bei Gießen werden wohl ungefähr demselben Horizonte angehören.

[1] Senckenb. Ber. 1882/83, S. 285—287 und Abh. z. Geol. Specialkarte v. Preussen etc. IX, 4., S. 190.

[2] Senckenb. Ber. 1873/74, S. 103—114; 1883/84, S. 213—217; 1900, S. C.; 1903, S. 81, 82.

[3] Ber. des Offenbacher Ver. f. Naturk. 1901, S. 113.

[4] Palaeont. VIII, S. 39—154 z. T.; Wiener Sitzgsb. LVII, 1., S. 807—890; Senckenb. Ber. 1898, S. XCVI.

[5] Senckenb. Ber. 1904, S. 151.

Aus der Untermiocänzeit stammen die reichen Pflanzenfunde in der blätterigen Braunkohle von Salzhausen und Bommersheim[1] in der Wetterau und aus den Mergeln vom Frankfurter Hafen.[2] Die Blattabdrücke aus dem Messeler bituminösen Schiefer, die zeitlich vielleicht dem Oberoligocän näher stehen als obigen untermiocänen Pflanzenresten, sind leider nur wenig bekannt.[3] Dem Mittelmiocän wird wohl die schöne Flora — Blattabdrücke auf zartestem Ton — vom Himmelsberg bei Fulda in der Rhön[4] angehören.

Nun folgt eine Unterbrechung in der Existenz fossiler Pflanzen in unserer Landschaft, da in der Zwischenzeit zwischen Untermiocän und Oberpliocän keine allgemeine Wasserbedeckung stattfand, also keine Absätze erfolgten, die eingeschwemmte Pflanzenreste zu erhalten geeignet waren.

Ein ganz lokales Vorkommen, das mit einem ebensolchen Vorkommen tierischer Reste in fluviatilen Absätzen (Eppelsheimer Sande) gleichaltrig ist, ist die kleine unterpliocäne Flora von Laubenheim.[5]

Erst in den oberpliocänen Absätzen stellen sich wieder Reste der damaligen Pflanzenwelt in reicher Fülle ein. Dieser Zeit wies schon R. Ludwig die ziemlich mannigfaltige, fast nur durch Früchte vertretene Vegetation der mittleren Wetterau[6] zu, allerdings nicht unangefochten. K. von Fritsch, der sie für miocän hielt, brachte die nächste Mitteilung über jungpliocäne Pflanzen, die in einer Flußablagerung der zahmen Gera[7] erhalten sind, und A. von Koenen erwähnt solche auch von Rhina zwischen Hersfeld und Fulda.

Bald nach dem Funde bei Rippersrode geschahen die Grabungen zwecks Herstellung des Frankfurter Klärbeckens und der Mainkanalisation bei Höchst und Rannheim, dann auch Bohrungen in den Höchster Farbwerken. Die hierbei aus kleinen Braunkohlenflotzen gewonnenen zahlreichen Früchte und wenigen Blätter

[1] Palaeont. VIII; Wiener Sitzungsb. LVII, 1, S. 807—890. Senckenb. Ber. 1890, S. C; 1899, S. XCII und 1903, S. 61. Abh. z. Geol. Specialk. v. Preußen IX, 1, S. 215 und Senckenb. Ber. 1892, S. 30—37.

[2] Palaeont. V, S. 132—151, Taf. XXVII—XXXIII; Senckenb. Ber. 1903, S. 63.

[3] Senckenb. Ber. 1899, S. XCIII und 1903, S. 64.

[4] Senckenb. Abh. Bd. XX, Heft III, S. 251—305.

[5] Sandberger, Konchylien des Mainzer Beckens, S. 155. Voltz, Geolog. Bilder, 1852, S. 87. Lepsius, Mainzer Becken, S. 151.

[6] Palaeont. V, S. 81—110, Taf. XVI—XXIII.

[7] Jahrb. der Preuß. Geolog. Landesanstalt, 1881, S. 389—437.

haben Geyler und Kinkelin 1887 in den Senckenbergischen Abhandlungen Bd. XV S. 1—47 beschrieben und in vier Tafeln abgebildet. Hierbei stellten sie u. a. fest, daß die aus der Hanauer Gegend (Groß-Steinheim) von Ludwig beschriebenen Früchte (Palaeont. VIII), die er aus der älteren Abteilung der rheinisch-wetterauer Tertiärformation stammend hielt, vielmehr der jüngsten angehören, derjenigen, in der auch die Pflanzenreste des Klärbeckens und der Höchster Schleuse liegen. Wenn Ludwig auf die Beimischung kleinasiatischer Pflanzen zu europäischen in der jüngsten Wetterauer Braunkohle hinwies, so stellten Geyler und Kinkelin noch reichliche Beimischung nordamerikanischer Pflanzen fest, zu denen sich auch eine australische gesellt hat.

Nicht unwesentlich hat ein bei Niederursel[1] niedergebrachter Brunnenschacht die Kenntnis der Oberpliocänflora bereichert und auch die Zusammengehörigkeit der Flora aus der jüngsten Wetterauer Braunkohle einerseits und des Klärbeckens andrerseits[1] bezeugt. Niederursel liegt in der Richtung NS zwischen Dorheim, dem ausgiebigsten Fundort von Früchten in der jüngsten Wetterauer Braunkohle[2] und dem an der linken Mainseite gelegenen Klärbecken Frankfurts a. M. Im Jahre 1903 erfüllte sich endlich der sehnsüchtig gehegte Wunsch, daß die durch das außerordentliche Wachstum Frankfurts notwendig werdenden weiteren Klärbeckenanlagen durch Erweiterung des vorhandenen Klärbeckens stattfinden sollten. Schon das frühere engere hatte weitaus den größeren Beitrag zur Oberpliocänflora geliefert, verglichen mit den in der Höchster Schleuse gewonnenen Früchten.

Diesmal sollte das Augenmerk noch mehr auf kleinere Früchte und auf Samen, wie sie aus Dorheim und Weckesheim bekannt waren, dann auch auf Blattreste gerichtet werden.

Daß dies von außerordentlichem Erfolge war, danken wir dreien Umständen: in erster Linie dem großen Interesse und Eifer, die die Ingenieure der den Bau ausführenden Aktiengesellschaft für Hoch- und Tiefbau dahier, die Herren Paul Timler und Regierungs-Bauführer Stellwag der Aufsammlung zugewendet haben, in zweiter Linie dem Vorkommen eines Blätter führenden, dem oberpliocänen Sand eingebetteten Tonlagers und in dritter Linie Herrn Ingenieur Alexander Askenasy, der während dreier Jahre, manchmal unterstützt von Herrn Baron Eugen v. Wolf aus Bonn, sein außerordentliches Geschick

[1] Senckenb. Ber. 1900, S. 121 ff.

[2] Palaeontogr. V, S. 81—110, Taf. XIX—XXII.

und seine Zeit aufs opferwilligste in den Dienst der ungemein mühsamen Gewinnung und Präparation der in jener Tonlinse enthaltenen Blattreste und anderen Pflanzenteile stellte. Die Zahl der nach Art mikroskopischer Präparate zugerichteten Blattreste mag wohl 2000 erreicht haben. Außer den genannten Herren erfreute sich Kinkelin noch der Unterstützung von Herrn Stadtbauinspektor Uhlfelder.

Die Schichtenfolge der neuen Baugrube war wesentlich dieselbe, wie sie sich 1885 dargestellt hatte. Da über die Mächtigkeit des Braunkohlenflötzchens im Klärbecken seltsamer Weise ein Mißverständnis entstanden ist (Aug. Schulz, Grundzüge zur Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas. Jena 1894, S. 153), so notieren wir die Angabe des Profils, wie es sich bei der letzten Grabung ergeben hat.

Terrain 95,5—96,5 m über NN.

Humus . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0,3 m

Aulehm . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2—2,5 m

Sand und Kies, einzelne große Blöcke, zumeist von Buntsandstein, einschließend, auch von Granit und Basalt; ein Basaltblock, der im Klärbeckenterrain aufgestellt ist, mißt nach der gütigen Mitteilung von Herrn Regierungsbaumeister Göller 0,6 cbm. Der Block, der nur auf einer Eisscholle hierher transportiert worden sein kann, hat also bei einem specifischen Gewicht des Basaltes von 3 ein Gewicht von 36 Ctr. . . . . . . . . . . . . . . . 3—4,0 m

Reiner blaugrauer Sand, da und dort kleine Lettenknollen und Bänder mit Pflanzenresten (Stämmen, Stielen, Blättern, Früchten und Samen) einschließend, bildet die Sohle der Baugrube.

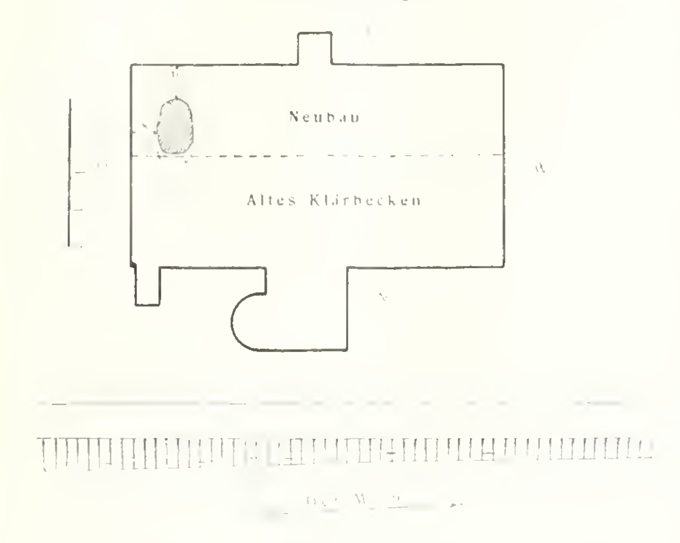
Das Niveau dieses gegen den diluvialen Kies sich scharf abhebenden Sandes schwankt

| zwischen | 89 Süd, | 88,7 West, | 88,5 Ost, | 89 Nord |
|---|---|---|---|---|
| | 88,9 „ | 88,7 „ | 88,45 „ | 88,95 „ |

Der einzige Unterschied gegenüber den 1885 freigelegten Schichten, der für unsere Forschung von so außerordentlichem Nutzen wurde, war, wie oben schon erwähnt, daß den lockeren, grauen, sandigen Schichten des Oberpliocäns eine größere Tonlinse eingebettet war. Herr Alexander Askenasy hatte die Freundlichkeit, uns diesbezüglich über seine Beobachtungen schriftlich Genaueres mitzuteilen. Wir lassen hier seine Mitteilungen folgen:

„Während in der Tiefe von etwa 12 m unter Terrain, also bei etwa 87 m über NN, mächtige Holzstämme — oft mehrere Meter lang und bis zu 40 cm dick — nahezu über die ganze Baugrube zerstreut waren, auch die Früchte namentlich auf dem ganzen östlichen

Teil in großen Mengen herumlagen und durch das aufquellende Wasser überall an die Oberfläche getrieben wurden, fand sich die blattführende Schichte nur in einer kleinen, dem Sande eingebetteten Linse von elliptischer Gestalt, welche bei ca. 15 m Länge nur ca. 10 m Breite aufwies, deren Lage aus dem Grundriß des Klärbeckens ersichtlich ist.




**Grundriss der neuen Baugrube des Frankfurter Klärbeckens 1903–1905.**

Die weitere Ausdehnung dieser Schichte in nordöstlicher Richtung nach dem Main oder nach Süden hin ist wahrscheinlich, war aber mit Sicherheit nicht festzustellen. Die Dicke der Schicht betrug meist 15–20 cm, erreichte aber an einzelnen Stellen wohl auch bis 30 cm. Die Blätter und sonstigen Reste waren ursprünglich alle in größerem oder geringerem Grade durchscheinend, die große Menge in der Farbe hell- bis dunkelbraun, Buchenblätter bisweilen hellrot, Blätter von *Viscophyllum* und *Buxus* sowie einige Früchte gelbgrün bis gelb. Im Wasser dunkelten die oberen Schichten rasch nach, die dickeren Blätter wurden undurchsichtig; an freier Luft zerfiel die Schicht sehr rasch zu Staub.

Der Wasserzudrang in der Baugrube war, wie dies für die ganze Strecke des südlichen Mainufers bis Flörsheim erwiesen ist (Senckenb. Ber. 1885, S. 230), ein außerordentlich starker. Die Kosten für Wasserpumpen während der Bauzeit betrugen nach Angaben der den Bau ausführenden Aktiengesellschaft für Hoch- und Tiefbauten über 120000 Mark. Am östlichen Ende der Baugrube in der Nähe der blattführenden Schichte trat auch eine warme Quelle zutage, welche jedoch nicht weiter untersucht worden ist.

Für die Größe des Druckes, dem die Blattschicht ausgesetzt gewesen ist, kann vielleicht ein Anhaltspunkt darin gefunden werden, daß z. B. die Birkenästchen, welche horizontal lagen, bei einer Breite von 2–2,5 cm nur noch 0,4–0,5 cm Dicke hatten; einzelne Blattlagen, insbesondere da, wo Buchenblätter vorherrschten, enthielten auf den Millimeter Höhe bis zu sechs oder acht Blätter. Die zur Zeit der Ausgrabung etwa zwölf Meter hohe Überlagerung mag etwa einem Drucke von 3,36 kg per qcm entsprechen.

Größere Früchte (Nüsse oder ganze Zapfen), welche in der Baugrube verbreitet waren, kamen zwischen den Blättern nicht vor, dagegen einzelne Buchenbecher — teilweise durch Schwefelkies versteinert —, ferner in großer Menge Früchte des Ahorns und Samen verschiedener Nadelhölzer, endlich besonders zahlreich, oft dicht zusammen liegend, verschiedene Samen von 1—5 mm Durchmesser, deren Bestimmung wohl eine der schwierigsten Arbeiten gewesen ist. In etwa zwanzig Exemplaren wurde das merkwürdige Gebilde zutage gefördert, über dessen pflanzliche oder tierische Herkunft lange gestritten wurde. Für tierische Reste, wahrscheinlich Cocons, hat sie von vornherein Professor Engelhardt gehalten. Sonst ist außer zwei Flügeldecken eines Käfers trotz sorgfältigen Suchens kein tierischer Rest zutage gekommen, wohl aber wiesen viele Blätter Gallen und Spuren von Insektenfraß auf und auch in den Baumstämmen fanden sich zahlreiche Minengänge holzverzehrender Insekten. Unter den Baumstämmen maß Herr Timler einen solchen von der Länge von 22 m. Durch die lignitische Braunkohle ziehen mehrfach Partien von Glanzkohle. Auch bei dieser Grabung wie im Jahre 1885 fanden sich Stückchen von Holzkohle. Die blattführende Schichte wurde Anfang Juni 1903 bloßgelegt bezw. bei einem Besuch der Baugrube als solche erkannt, und von da an wurde derselben so lange Material entnommen, als es die fortschreitenden Bauarbeiten d. h. die Aufmauerung der Fundamente und Gewölbe der Klärbecken und Brunnen zuließen.

Sie wurden mit der Schaufel möglichst parallel ihrer Lagerung, soweit solche sich erkennen ließ — meist nahezu horizontal —, abgestochen und in mitgebrachten Blechgefäßen, auch wohl zwischen dicken Pappdeckeln nach Hause gebracht und dort entweder sofort verarbeitet oder zur vorläufigen Aufbewahrung in eine große Badewanne mit etwa 30 cm Wasserüberdeckung eingelegt. Auf letztere Weise sind Blattlagen fast zwei Jahre lang konserviert worden und haben sich namentlich im Innern fast unverändert erhalten. Die Wanne stand in einem kühlen lichtgeschützten Orte im Keller; es wurde nur etwa alle sechs Monate etwas Wasser nachgegossen, so daß das ganze Quantum kaum einmal ganz erneuert worden ist. Das Wasser ist bis zuletzt klar geblieben, es zeigte weder Schimmel noch sonst welche Änderungen; es fand nur bis zu einem gewissen Grade nach und nach ein Aufweichen des Sand- und Tongehaltes statt, so daß das Auswaschen der einzelnen Blätter zum Schluß etwas leichter war als in der ersten Zeit.

Die Arbeit ging in der Weise von statten, daß zunächst von dem in Angriff zu nehmenden Stücke mit einem ganz dünnen breiten Stahlmesser eine etwa 2—3 cm dicke Schichte vorsichtig, tunlichst parallel der Lagerung, abgetrennt und auf einem feinmaschigen,

verzinkten Drahtgitter in ein großes mit Wasser gefülltes Glasgefäß von etwa 40 cm Durchmesser eingelegt und vorsichtig auf und ab bewegt wurde, so daß der an den Außenflächen anhaftende Sand sich zu Boden senkte. Hierauf wurde das Blätterpacket in eine längliche flache Porzellanschüssel (Bratenschüssel) mit weißem Boden so gelegt, daß es oben vom Wasser überdeckt war. Mit Hilfe eines weichen Dachshaarpinsels gelang es dann, unter fortwährendem Bewegen des Wassers die durch den Ton wie Sand und den Druck der hangenden Schichten fest mit einander verklebten Blätter nach und nach zu trennen. Sobald sich dabei ein Blättchen loslöste, welches der Farbe oder Form nach des Aufhebens wert schien, wurde es mittels eines Deckgläschens unterfangen, mit einem scharfen Vergrößerungsglas untersucht, von noch anhaftenden Verunreinigungen soweit tunlich mit dem Pinsel oder einer feinen Nadel befreit und dann in eine flache, mit reinem Wasser gefüllte Glasschale gelegt, welche immer vor dem Tageslicht geschützt aufbewahrt wurde. Jeden Abend wurden dann die am Tag ausgewaschenen Objekte fertig gemacht.

In der ersten Zeit wurde der Versuch gemacht, die Objekte in Kanadabalsam einzulegen. Das erwies sich jedoch sehr bald als zu schwierig, weil dabei das einfache Trocknenlassen der Blätter an der Luft nicht möglich war. Wurde nämlich ein Blatt aus der Glasschale auf einem Gläschen herausgehoben und zum Trocknen in der freien Luft gelassen, so trockneten die äußeren Teile immer rascher aus als die Mitte, und es rollte sich der Rand und zerfiel in Staub, bevor noch das Innere oder die Blattstiele genügend trocken waren, um in Kanadabalsam eingelegt werden zu können. Ein Austrocknen in Spiritus und die sonst für mikroskopische Präparate dabei üblichen Verfahren wären bei der Menge der Objekte zu zeitraubend gewesen. So wurde denn bald zu Glycerin übergegangen, wodurch die Arbeit zu einer weit einfacheren und dennoch absolut zuverlässigen wurde. Zunächst wurden die Gläser — zumeist sogenannte Diapositivgläser, wie man sie in den Photographiegeschäften bekommt, von etwa 1 mm Stärke — paarweise in entsprechende Größen geschnitten, dann jedes Gläschen mittels eines Pinsels an den vier Rändern mit einer der Dicke des einzulegenden Gegenstandes entsprechend hohen Umrandung von Asphaltlack versehen. Der Lack trocknet je nach der Dicke in wenigen Stunden soweit ein, daß dann das eine Gläschen flach auf den Tisch gelegt und bis an den Rand mit Glycerin gefüllt werden kann. Das unmittelbar vorher abgetrocknete Blatt wird gleich in dieses Glycerin eingelegt und saugt sich rasch voll. Besonders empfindliche Blätter wurden gleich mit Hilfe des umrandeten Gläschens aus dem Wasser gehoben und auf demselben eintrocknen gelassen, wobei das Wasser mit dem Pinsel vorsichtig aufgesogen wurde; andere, wie z. B.

Blätter von *Gingko* oder *Viscophyllum*, konnten auch auf einem Blatt Löschpapier getrocknet und dann auf das mit Glycerin gefüllte Glas gelegt werden. Das hat den Vorteil, daß die Bildung von Luftbläschen auf der unteren Fläche des Blattes vermieden wird, und daß das Trocknen auf Papier rascher und gleichmäßiger erfolgt als auf Glas. Hat dann das Blatt einige Minuten in Glycerin gelegen, so wird das andere, gleichfalls mit einem Asphalträndchen versehene Glas aufgelegt, schwach angepreßt, und das Ganze 24 Stunden auf dem geriffelten Boden eines flachen Kästchens liegen gelassen. Den nächsten Tag wurden die Ränder der Gläser reichlich mit frischem Asphaltlack bestrichen, wobei die Gläser horizontal gehalten werden müssen, und das Bestreichen der Ränder nach Bedürfnis noch einigemale wiederholt, bis nach vollständigem Hartwerden des Lackes die Präparate einen ziemlichen Druck vertragen, ohne daß Glycerin an den Rändern austritt. Durch vorsichtiges Zusammendrücken der Gläser vor dem zweiten Bestreichen gelingt es meist, beim Einlegen enstandene Luftblasen an den Rand zu bringen und zu entfernen oder durch Einstechen ganz feiner Löcher in den Asphaltrand und Anpressen eines mit Glycerin gefüllten Pinsels etwaige Hohlräume nachträglich mit Glycerin nachzufüllen.

Der Hauptvorzug des Glycerins, von dem etwas über ein Liter für etwa 2000 Präparate verwendet wurde, lag aber darin, daß das betreffende Objekt gar nicht absolut trocken zu sein braucht; eine gewisse Menge von Feuchtigkeit wird ohne Schaden vom Glycerin aufgenommen und die Aufhellung des Objektes bleibt eine vollkommen genügende, wenn sie auch diejenige im Kanadabalsam nicht erreicht. Das ganze Verfahren ist dabei ein so einfaches und zuverlässiges, daß nie ein Präparat verunglückt ist; hier und da war nur bei dickeren Objekten der Asphaltrand noch nicht genügend erhärtet und beim Zusammenpressen übermäßig breit geworden. Auch ist es leicht, die Präparate behufs genauerer Untersuchung aus dem Glycerin wieder herauszunehmen und später neu einzulegen. Am schwierigsten war das Einlegen der beblätterten *Taxodium*- und anderer Koniferen-Zweige; schon die kleinste Berührung mit dem Pinsel genügt, um die einzelnen Nadeln abzutrennen und das betreffende Stück zu entwerten. Mit am wenigsten empfindlich waren die oben erwähnten Cocons, welche man, namentlich wenn die äußere Hülle nicht mehr vorhanden war, ohne Gefahr sogar in die Finger nehmen konnte; die in der Mitte befindlichen Fasern ließen sich unter dem Mikroskop mittels Nadeln auseinander ziehen und zeigten dabei einen ziemlichen Grad von Elastizität. An wenigen dieser seidenähnlichen Fädchen konnte man bequem ein ganzes Gebilde in der Porzellanschale hin und her ziehen.

Die Ausbeute war eine sehr verschiedene bezüglich des qualitativen und quantitativen Ergebnisses; es gab ganze Vormittage, welche bei schönstem Sonnenlicht und trotz eifrigster Arbeit auch nicht ein des Einlegens würdiges Objekt ergaben; andere Partien brachten mitunter so viele schöne Sachen, daß das Einlegen bis lange nach Mitternacht währte. Es wurde dabei darauf geachtet, tunlichst nur gleichartige Objekte zusammen einzulegen; die weniger gut erhaltenen oder ganz dunklen Blätter und Stiele sind jedoch öfter zusammengelegt, um die Anzahl der Gläser nicht gar zu sehr zu vermehren.

Sollte jemals die Klärbeckenanlage wieder vergrößert und in der Nähe der angedeuteten Stelle eine so tiefe Baugrube ausgehoben werden, so müßte die städtische Bauverwaltung ersucht werden, die ganze etwa angetroffene blätterführende Schicht vorsichtig abheben zu lassen und in eine gemauerte, gut cementierte und abzudeckende Grube in der Nähe in Wasser einzulegen, aus welcher dann das Material zur weiteren Behandlung nach Bedarf geholt werden konnte."

Über die Fossilien im Pliocänsand ist hervorhebenswert, daß auch diesmal unter den Kohlenresten Stücke von Holzkohle sich fanden, ferner daß unter den Lignitstücken, auch Glanzkohle war; die Verkittung von Sand und Petrifizierung weniger Früchte mit Schwefeleisen wurde jedoch 1885 nicht beobachtet.

Auch diese Grabung brachte nur wenige tierische Reste und Spuren; nur chitinöse Reste konnten sich in diesen kalkfreien Sedimenten erhalten.

Neuere Mitteilungen über die Ausbreitung des Oberpliocäns und die seinen Sedimenten eingebetteten Pflanzenreste sind uns vom städtischen Tiefbauamt, besonders durch die Herren Stadtbaumeister Sattler, Diplom. Ingenieur Viesohn und zumeist durch Herrn Geologen K. Fischer zugegangen.

Im Osten unserer Landschaft. Als Liegendes des Dietesheimer Anamesits wurde lichtgrauer Sand konstatiert, der lithologisch mit den oberpliocänen Sanden des Klärbeckens identisch erschien; eine Bestätigung dieser Orientierung lieferte die Bohrung 133 unmittelbar gegenüber Dietesheim, nahe Dornigheim; sie besteht in dem Funde eines für die Klärbecken- und Niederurseler Schichten charakteristischen Früchtchens, der *Pseudonyssa palmiformis* Kink.[1] aus 7 m Teufe.

Im Westen zwischen Hattersheim-Weilbach-Eddersheim, also auch auf der rechten Mainseite, haben ebenfalls Pflanzenreste die schon durch ihre lithologische

[1] Senckenb. Ber. 1900, S. 130.

Beschaffenheit charakteristischen Sedimente[1] als von pliocänem Alter festgestellt. Die Sedimente sind die bereits aus dem Frankfurter Unterwald aus vielen Bohrungen bekannten, mit grauen, oft rotgeflammten Tonen wechsellagernden, kalkfreien, lichtgrauen Sande, die demnach in gleicher Weise auf die rechte Mainseite fortsetzen; sie schließen in verschiedenen Horizonten Lignitflötzchen ein.

Das nahezu tiefste Bohrloch zwischen Weilbach und Eddersheim hatte bei 97 m Teufe = — 7 m NN noch nicht das Pliocän durchsenkt. Die Bohrung Nr. 6 traf in 100 m Teufe Holzletten, in 103 m Teufe sandigen Ton und schloß mit bunten Letten, die eine Holzschicht mit bituminosem Letten und weißem sandigem Letten einschloß, ab.

Aus dem Bohrloch 17 bei Eddersheim hat Herr Dipl. Ingenieur Viesohn zwei, wahrscheinlich zu *Picea excelsa* gehorige, verletzte Zapfen aus 69,5 m Teufe gefördert. Nicht näher bestimmbare Zapfenfragmente kamen bei der Bohrung in der Okrifteler Wiese, etwa 1 km westlich von der Kelsterbacher Schleuse, in 31,5—32,1 m Teufe zutage, also zwischen den Braunkohlenflötzchen von Höchst a. M. und Raunheim.

Im Brunnen Ia nahe Dorf Weilbach traf man in 18,7 m Teufe Ton mit Holztrümmern, aus dem Herr Karl Fischer zahlreiche kleine Früchte geschlämmt hat. Darunter sind solche von *Typha*, *Fagus*, *Brasenia*, von ? *Medicago*, *Peucedanites* und anderen Umbelliferen. Ganz zunächst lieferte das Bohrloch I in sandig-moorigem Ton Herrn Baron Wolf Früchte von *Myrica wolfi* und Blattreste von *Taxodium* aus 16—17 m Teufe; das Liegende ist in 20 m Teufe rotgeflammter und weißer magerer Ton.

Auch die Bohrung zunächst der Gemarkungsgrenze Eddersheim-Flörsheim, südlich der Landstraße, lieferte aus 22 m tief liegendem Pliocänsand mehrere Lignitstücke.

Bei der Bohrung Ia stieß man in 35,4—36,0 m Teufe auf eine zweite Holzschicht.

Hier sei noch auf die früheren Funde von *Juglans cinerea fossilis* im Gebiete der Hochster Farbwerke[2] hingewiesen.

Bei der letzten, mir durch Herrn Dipl. Ingenieur Viesohn bekannt gewordenen Bohrung in der Gemarkung Weilbach, ausgeführt vom städtischen Tiefbauamt im Interesse der Wassergewinnung, bezeichnet 3 w, westlich und ganz nahe der Eisenbahn zwischen Hattersheim und Flörsheim a. M., etwa 2,5 km südwestlich von Hattersheim, stieß man in 58—64 m Teufe auf grauen, lettigen Schwimmsand mit lignitischer Braunkohle, und in

[1] Senckenb. Ber. 1883, S. 202—210.

[2] Abhandl. d. Geol. Specialkarte von Preußen, IX, 1, S. 13.

69 m Teufe auf ein graues, schlichiges Sandlager, dem ganz in gleicher Weise wie im Klärbecken Pflanzenreste eingelagert waren. Die Blätter sind zum größten Teil völlig zerfallen, doch gelang es Herrn Askenasy noch verschiedene Reste zu gewinnen, die die völlige Übereinstimmung der beiden Floren zu erkennen geben:

zwei wohl erhaltene Blätter von *Viscophyllum miqueli* Geyl. und Kink. sp.,
ein Fiederblatt von *Sequoia langsdorfii* Endl.,
einen vorzüglich erhaltenen geflügelten Koniferensamen, der wohl einer *Picea* zugehört und der sich auch im Klärbecken fand, jedoch nicht näher bestimmt werden konnte,
mehrere Becher von *Fagus pliocaenica* Geyl. und Kink. — var. *latilobata* und var. *angustilobata*, und eine Frucht; die Blätter sind zerfallen,
ein *Fagus*-Becher, größer als die von *Fagus pliocaenica*,
von *Carya ovata* Mill. sp. *fossilis* Geyl. und Kink. eine Steinfrucht,
von *Liquidambar pliocaenicum* Geyl. und Kink. eine verletzte Sammelfrucht,
von *Carpinus betulus* L., zwei der Deckschuppen des Bechers,
zwei Nüßchen von *Carpinus betulus L. fossilis* Egh.,
ein Teilfrüchtchen von *Peucedanites lommeli* Kink.,
einen halben Samen von ? *Evonymus*,
eine halbe Steinfrucht,
zwei plattgedrückte Beeren,
einige längliche, oben zugespitzte, elliptisch geformte Früchtchen.

Von dieser Bohrung sei hier die Schichtenfolge aufgeführt, um die Übereinstimmung links und rechts des Mains — von der Luisa-Verwerfung im Osten bis zur Verwerfung bei Bad Weilbach im Westen, von der östlichen zur westlichen Rheinspalte — zu zeigen. Von den Bohrungen im Frankfurter Unterwald, links des Mains, habe ich 1885 im Senckenbergischen Bericht S. 201—210 einige bekannt gemacht. Hier folgt nun das Bohrregister von 3 w., rechts des Mains.

Absolute Höhe des Bohrlochansatzes 92,627 m über NN.

| Unter der Oberfläche bis | Beschaffenheit der Schichten. |
|---|---|
| 0,6 m | Mutterboden. |
| 3,2 „ | Brauner Lehm. |
| 11,2 „ | Sand, abwechselnd mit Taunus- und Maingeröllen. |
| 12,4 „ | Rötlichgrauer scharfer Sand mit wenig Lettenadern. |

| Unter der Oberfläche bis | Beschaffenheit der Schichten. |
|---|---|
| 14.4 m | desgl. mit Quarzkies ohne Letten, |
| 14.8 „ | Gelber sandiger Letten, |
| 16.8 „ | Gelber fetter Letten, |
| 17.0 „ | Hellgrauer lettiger Sand, |
| 18.0 „ | Gelblichweißer feiner scharfer Sand, |
| 18.4 „ | Hellgrauer fettiger Sand, |
| 19.5 „ | Gelblichweißer feiner scharfer Sand, |
| 24.0 „ | Feiner grauweißer scharfer Sand, |
| 24,9 „ | Grauer grober scharfer Sand mit feinem Quarzkies, |
| 26,2 „ | Grauer lettiger Sand. |
| 27,0 „ | desgl. mit Quarzkies, |
| 28,0 „ | Grauer grober Sand mit feinem Quarzkies, |
| 28.8 „ | Grauer scharfer, wenig toniger Sand, |
| 30,0 „ | Gelblichweißer, grober Sand mit feinem Kies und wenig Letten, |
| 33,0 „ | Rötlichgrauer scharfer Sand mit wenig Quarzkies, |
| 37,5 „ | Weißer scharfer Sand mit wenig feinem Quarzkies. |
| 37,8 „ | Weißer feiner scharfer Sand mit wenig Letten, |
| 40,0 „ | Grauer grober Sand mit feinem Quarzkies, |
| 41,4 „ | Gelblichweißer sandiger Letten, |
| 44,0 „ | Weißer feiner scharfer Sand mit etwas Letten, |
| 46,0 „ | Grober weißer scharfer Sand, |
| 49,0 „ | Feiner und grober Quarzkies, |
| 50,4 „ | Gelber fester Letten, |
| 54.3 „ | Gelblichweißer Letten mit etwas Sand. |
| 56,5 „ | Gelber feiner lettiger Sand, |
| 58,0 „ | Grauer lettiger Schwimmsand } von 58 m—64 m mit Lignit, |
| 65,0 „ | Grober grauer scharfer Sand } |
| 70,0 „ | Grauer feiner Sand mit grobem und feinem Quarzkies und in 69 m Teufe mit Pflanzenresten. |

Nördlich des Mains, etwa 2 km nordöstlich vom Klärbecken bei Niederrad, brachte eine zweite Bohrung in der Kleyer'schen Fahrrad-Fabrik[1] aus dem Pliocänsand

[1] Senckenb. Ber. 1890, S. 123.

in 18.5 m Teufe Stammstücke zu Tage, also zwischen Klärbecken und Niederursel, woselbst 1889 ein mit der Klärbeckenflora in mehreren charakteristischen Früchten übereinstimmende Florula[1] gelegentlich einer Brunnengrabung angetroffen wurde.

Im Interesse der Wassergewinnung wurden seitens des städtischen Tiefbauamtes auch nördlich des Mains, in der unteren Wetterau zwischen Eschborn und Praunheim zahlreiche Bohrlöcher niedergebracht, die z. T. eine gleiche Schichtenfolge, wie die Brunnenbohrung bei Niederursel[2] ergaben; sie enthält auch da und dort Lignitflötzchen, in denen ebenfalls Früchte angetroffen wurden.

Die Proben aus dem Bohrloch 55 zunächst östlich Eschborn, die uns von Herrn Stadtbaumeister Sattler zugegangen sind, zeigten von 40 m Teufe an folgendes Profil:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Brauner mooriger Letten . . . . . . . . . . . . . . . . . | von 40.5—40.7 | m | Teufe |
| Grauer sandiger Letten . . . . . . . . . . . . . . . . . | bis 42.0 | „ | „ |
| Lichtgrauer gebundener Sand . . . . . . . . . . . . . . . | „ 42.5 | „ | „ |
| Schwarze Braunkohle . . . . . . . . . . . . . . . . . | „ 43.5 | „ | „ |
| Grauer sandiger Ton . . . . . . . . . . . . . . . . . | „ 44.5 | „ | „ |
| Weißer sandiger Ton . . . . . . . . . . . . . . . | „ 47.0 | „ | „ |
| Lichtgrauer, etwas sandiger Ton . . . . . . . . . . . . | „ 47.5 | „ | „ |
| Brauner mooriger Sandton mit Lignit, Fundschicht von *Carya sattleri* Kink. | „ 48.0 | „ | „ |

Aus dem Bohrloch 45 etwa 0.6 km südlich von Eschborn zunächst der Elisabethenstraße, im Tale des Westerbaches kam aus Pliocänsand in 46 m Teufe mit Lignitstücken ein verletzter Zapfen von *Pinus strobus* L. zum Vorschein.

Hier sei noch daran erinnert, daß in einer Kiesgrube in der Kreuzung von Elisabethenstraße und Landstraße[3] etwa 1½ km WNW der hellgelbe Pliocänsand unmittelbar unter mächtigem Diluvium (Kies und Löß) zutage anstand.

Ich möchte hier dem Aufschluß, der vor allem den Ausgangspunkt für die Orientierung der Oberpliocänschichten geboten hat, nochmals eine eingehendere Darstellung widmen.

Der Steinbruch bei Bad Weilbach[4] (Besitzer die Herrn Flach von Bad Weilbach und Dorf Weilbach) bot ehemals an seinen vier Seiten klare Profile, deren Schichtenfolge unschwer zu erkennen war. Nordwestlich steht der kalksandige obere untermiocäne

[1] Senckenb. Ber. 1900, S. 122.

[2] Senckenb. Ber. 1900, S. 121—122.

[3] Abh. z. Geol. Specialkarte von Preußen etc., IX, 4, S. 128—135.

[4] Senckenb. Ber. 1885, S. 216—220, Fig. 6. Abh. z. Geol. Specialkarte v. Preußen, IX, 4, S. 127, Fig. 11.

Hydrobienkalk an, der stark geneigt (60—70°) südöstlich einfällt. Von seinen obersten Schichten, einem dichten gelblichen Kalk, der nur Süßwasserkonchylien (Planorben und Limnaeen) führt, lagen ein paar Platten frei; an ihnen brach eine schwache Schwefelquelle herauf, also auf der Verwerfungsspalte.

Diskordant, schwach (10—15°) östlich geneigt, stoßen an der Ostseite der Hydrobienschichten mehr oder weniger dick- und dünnbänkige, mit Kalk verkittete Konglomerate von groben kantengerundeten Geröllen von weißem Quarz (wohl aus Quarzgängen des Taunus stammend), die Lagerstätte von *Mastodon*-Zähnen, an. Schon in Rücksicht auf die mehrfach gefundenen Knochenreste vermuteten Boettger[1] und Kinkelin[2], daß die Konglomerate vom unterpliocänen Alter der Eppelsheimer Dinotheriensande seien. Der Fund Kinkelins[3], bestehend in Backenzähnen von *Mastodon longirostris* Kaup hat dies bestätigt. Auf ihnen lagern tonige Sande und graue Tone, welche auf Klüften und Schichtfugen schwachschwefelgelben Anflug zeigen, eine Eigenschaft, die die pliocänen Tone und Sandtone am Südfuß des Taunus auch anderorts zeigen; sie werden vielfach technisch verwendet[4]. Sie standen an der Nordost- und Ostseite des Bruches in Wänden an. Es sind das die Schichten, die das ganze Gebiet zwischen Bad Weilbach-Hattersheim und Luisa-Isenburg erfüllen und die Floren und Florulen in verschiedenen Horizonten enthalten, von denen hier gehandelt wird, deren Durchbohrung auch in 100 m Teufe das Untermiocän noch nicht erreicht hat. Grobes, schmutziges Gerölldiluvium liegt den oberpliocänen, durch die Klarheit ihrer Färbung sich von jenem auszeichnenden Schichten auf, während dem Diluvium auf der östlich ausgebreiteten Talseite fossilführender Löß auf- und angelagert ist.

Tone und Sandtone, lithologisch völlig übereinstimmend mit denen aus dem Bruch von Bad Weilbach etc., entdeckte von Reinach[5] im Gebiete des Paulinenschlößchens in Wiesbaden. Hier enthielten sie Blattabdrücke, welche H. Engelhardt bestimmt hat. Wie u. a. auch in der Nachbarschaft bei Bierstadt werden wohl auch hier diese sandigen Tone diskordant auf der denudierten Oberfläche der Untermiocänschichten liegen. Nach der Schichtenfolge und Gesteinsbeschaffenheit, wie sie der Bruch bei Bad Weilbach zeigte, gehören sie nicht dem Unterpliocän, sondern dem Oberpliocän an. Die Pflanzenliste vom

[1] XIV Ber. des Offenbacher Vereins f. Naturkunde 1872/73, S. 103.

[2] Senckenb. Ber. 1885, S. 219.

[3] Senckenb. Ber. 1901, S. 61.

[4] Senckenb. Ber. 1887/88, S. 138 ff.

[5] Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt 1903, Bd. XXIV, 1., S. 57

Paulinenschlößchen ist demnach der oberpliocänen einzufügen. Sie besteht aus *Pinus* sp., *Salix angusta* Al. Br., *Acer trilobatum* Al. Br., *Liquidambar europaeum* Al. Br., *Cassia berenices* Ung.

Z u s a m m e n f a s s u n g. Fassen wir in Kürze in Beantwortung des Aufsatzes: „Das Alter der fossilleeren Tertiärablagerungen" (Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt 1904, Bd. XXV, Heft 3, S. 526—528)[1], zusammen, inwieweit die seit 1883 gewonnenen, fast ausschließlich von K i n k e l i n publicierten Aufschlüsse die Kenntnis über den Schichtenbau und die Schichtenfolge im NW, W, SW und S von Frankfurt a. M. und am Fuße des Taunus, insbesondere die Kenntnis der lithologischen Beschaffenheit, Mächtigkeit und Ausbreitung der Pliocänschichten gefördert haben.

Östlich stößt in einer NS streichenden, mehrfach durch bis an die Oberfläche emportretenden Basalt angezeigten Verwerfung an das Untermiocän und Oberoligocän Sachshausens etc., bestehend aus Kalksteinen und Mergeln, ein lithologisch total verschiedener Schichtenkomplex, bestehend aus kalkfreiem, meist grauem Sande und kalkfreien oder -armen grauen, oft rötlich geflammten Tonen und Sandtonen, vielfach durchschwärmt von Pflanzenresten in größerem oder geringerem Maße und in verschiedenen Horizonten. Größere Pflanzenanhäufungen, von jungem Diluvium unmittelbar bedeckt, brachten die größeren Aufschlüsse des Klärbeckens und der Schleusen Höchst und Raunheim.

Westlich stößt dieser Schichtenkomplex, dessen Maximalmächtigkeit noch nicht bekannt ist, immerhin aber mehr als 90 m beträgt, ähnlich wie im Osten an der Luisa, an untermiocäne Hydrobienschichten. Vom Pol im Main bei Frankfurt an überfließt den pliocänen Schichtkomplex in westlicher Richtung der Main. Die diskordante Anlagerung der Pliocänschichten an den östlich einfallenden Hydrobienkalk ist im Bereich von Bad Weilbach beobachtet (Abh. z. Geol. Spezialkarte von Preußen IX, 4, S. 126, Fig. 11.) Weiter nördlich scheint diese westliche Verwerfung u. a. auch bei Eschborn angezeigt, wo ebenfalls der Hydrobienkalk im Dorfe zutage ausgeht, während im Bohrloch 55 Fossilien führende Pliocänschichten bis in eine Teufe von 18 m reichen; ihr liegendes Untermiocän ist bei dieser Bohrung nicht erreicht worden.

[1] Die Notiz von v. R e i n a c h (Jahrb. d. preuß. Geol. Landesanstalt f. 1904, 3., S. 528), daß mit *Mastodon* in den pliocänen oder obertertiären Schichten von Bad Weilbach auch Ziesel vorkommen, ist irrig. Das von B o e t t g e r beschriebene, im Senckenbergischen Museum liegende und von N e h r i n g als *Spermophilus altaicus* Eversmann bestimmte Schädelchen stammt wie der von H. v o n M e y e r beschriebene von Eppelsheim, aus diluvialen Schichten, wie dies auch schon der Erhaltungszustand erkennen läßt. (Senckenb. Ber. 1885, S. 224.)

Nur aus dem Bruche bei Bad Weilbach kennt man in unserem Gebiete ein Schichtenglied, das zwischen Untermiocän und Oberpliocän liegt; es ist die unterpliocäne Flußablagerung mit *Mastodon longirostris*, von der oben die Rede war.

Die normale Schichtenfolge ist in den zwei Bohrlöchern der Kleyerschen Fabrik im äußersten Westen Frankfurts festgestellt.[1] Unter etwa 12 m alluvialen und diluvialen Sedimenten folgen hier ca. 21 m des stark abgetragenen Pliocäns, dessen Liegendes eine Cyprisschicht ist: eine 0,04 m starke Bank Kalksinter trennt die Cyprisschicht von den kalkfreien Sanden und Tonen. Bei anderen Bohrungen im südlichen Senkungsfelde z. B. Bohrloch N[2] in Goldstein-Rauschen ist das Untermiocän auch in 117 m Teufe = — 14,33 NN nicht erreicht.

Hier sei es mir noch gestattet, auf den oben kurz berührten, höchst bedeutsamen künstlichen Aufschluß, das Bohrloch N[3] im Goldstein-Rauschen im Frankfurter Stadtwald — das sog. wissenschaftliche Bohrloch — einzugehen.

Nach der Durchbohrung von 10,9 m diluvialen und 78,23 m pliocänen Schichten war man in 11,26 m über NN auf frischen, festen Anamesit[4] gestoßen, nachdem zuvor noch mit dem Meißel eine mehr oder weniger verwitterte Schicht Basalt von 0,16 m Stärke durchstoßen war.

Auf mein Ansuchen hin wurde nun mit Diamant gebohrt. Das Resultat war, daß der Basalt keinem Gange sondern einer Decke und zwar von ca. 11,5 m Mächtigkeit angehöre.

Unter dem Basalt wurden 14,24 m tief weiter gebohrt, leider nicht mehr. In Abh. z. Geol. Specialkarte von Preußen IX, Heft 4, S. 22, sind diese präbasaltischen Schichten aufgeführt:

| | | Teufe | Mächtigkeit |
|---|---|---|---|
| 1. Feiner, schlichiger, grauer Sand mit Lignitfetzchen | bis | 103,16 m | 2,47 m |
| 2. Reiner, hellgrauer, etwas grobkörniger Sand | „ | 108,33 „ | 5,17 „ |
| 3. Grauer, fetter Letten | „ | 114,08 „ | 5,75 „ |
| 4. Feiner, etwas toniger, grünlich-grauer Sand | „ | 117,58 „ | 0,50 „ |
| 5. Fetter, grünlich-grauer Ton (nicht durchbohrt) | „ | 117,63 „ | 3,05 „ |

Diese Bohrung ergab also weiter, da das Liegende des Basaltes nicht untermiocäner Kalk oder Mergel, sondern von derselben Gesteinsbeschaffenheit ist wie das pliocäne Hangende

[1] Senckenb. Ber. 1890, S. 122—124

[2] Abh. z. Geol. Specialk. v. Preußen IX, 4, S. 17—22.

[3] Jahrb. d. Nassauischen Ver. f. Naturk., Bd. 42, S. 111 ff. u. Abh. z. Geol. Specialkarte v. Preußen etc. IX, 4, S. 17—22

[4] l. c., S. 18 und 19

des Basaltes — grauliche, kalkfreie Sande mit eingelagerten Tonen und Pflanzenresten —, daß der Basalt während der Pliocänzeit dem Erdinnern entflossen war in einer Mächtigkeit von nahezu 12 m. Der Basaltstrom hatte sich auf der Sohle des oberpliocänen Sees deckenartig ausgebreitet; dafür spricht u. a. auch, daß die Unterfläche des Anamesitbohrkernes ganz eben ist und dessen untere Partien recht blasig sind. Dieser Lavastrom ging dann mit der Scholle Luisa-Florsheim in die Tiefe; er liegt jetzt in − 11,42 m NN bis + 0,41 m NN.

Auf mein Ersuchen hatten werte Kollegen die Freundlichkeit, die obigen Angaben über die Gesteinsbeschaffenheit der präbasaltischen Schichten im Bohrloch X nachzuprüfen, was zu einer vollen Bestätigung meines Schlusses vom pliocänen Alter des Basaltes führte.

Herr Geolog K. Fischer bezeichnet Schichte 2 als feinen, splittrigen, kalkfreien und fossillosen Quarzsand mit einzelnen gröberen Partikelchen und sehr wenig Ton.

Herr Professor Dr. Schauf bestimmte die Schichte 3 als völlig kalkfreien Ton, und

Herr Erich Spandel sagt von Schichte 5, sie sei ein glimmerfreier, fossilloser Sand mit wenig tonigem Bindemittel, bestehend aus feinen und feinsten Quarzteilchen und eckigen Splittern; geringe Spuren von kohlensaurem Kalk seien beigemischt, die Auftropfprobe gebe aber keine Kalkreaktion; es sei daher das Gestein, das durch das Trocknen steinhart geworden war, als kalkfrei anzusprechen.

Ob die Schichte 5 oder ihr unterster Teil als untermiocän zu halten sei, möchte ich lebhaft bezweifeln; ich weise diesbezüglich auf die Schichtenfolge im Kleyerschen Bohrloch, die ich oben mitgeteilt habe, hin. Die Entfernung der beiden Örtlichkeiten in NS-Richtung ist 1½ km. Hiernach haben die pliocänen Sedimente mindestens eine Machtigkeit von 92,5 m. Ich erinnere schließlich noch an das Verhaltnis bei Dietesheim, wo der Anamesit auch auf Pliocänschichten aufliegt (Senckenb. Ber. 1892, S. 6).

Ueber die Reste fossiler oberpliocäner Pflanzen, welche den besprochenen Schichtenkomplex in seinem geologischen Alter orientieren — in dem umrissenen Gebiete, dessen nördliche Grenze ungefähr bei Niederursel, dessen südliche bei Florsheim, dessen westliche zwischen Bad Weilbach und Eschborn und dessen östliche bei Niederrad liegt —, ist nun mehrorts berichtet; zuerst in den Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft XV, dann im Senckenbergischen Bericht 1900, ferner auf dem voraufgegangenen und nachfolgenden Teil dieser Abhandlung und zwar sowohl nach ihrer Zusammensetzung, wie auch in ihrer horizontalen wie vertikalen Verbreitung.

Weiter nördlich in der mittleren Wetterau breiten sich die Braunkohlenlager von Dornassenheim, Weckesheim, Dorheim u. s. w. aus, deren Flora in hohem Grade mit

der von Niederursel, Höchst, Klärbecken u. a. O. übereinstimmt und auch von Ludwig als von oberpliocänem Alter erkannt wurde. (Palaeont. V.)

Die Schichten, welche in der Senke liegen, müssen auch am Fuß oder Hang des Gebirges liegen, an dem jene abgesunken ist. Sind in der Erkennung solcher keine Organismenreste vorhanden, so wird die lithologische Uebereinstimmung einerseits der Schichten in der Senke, andererseits derer am Fuß oder Hang des Gebirges leiten. Nun liegt in der Hornauer Bucht, in der sich die Dörfer Kelkheim, Münster, Fischbach befinden, ein Schichtenkomplex aus reinen kalkfreien Sanden, Sandtonen und Tonen, deren Liegendes z. B. bei Hofhäusel vor der Sonne untermiocäner Kalkstein (am Waldrand anstehend) und deren Hangendes diluviale Schichten sind (Münsterer Tongrube u. s. w.). Solche Schichten trifft man nun südwestlich wie nordöstlich am Taunusrand und -Hang, infolge der Oxydation und des Mangels an Pflanzenresten sind die Sande gelb oder blendend weiß.

Aus obigen Erwägungen hat Kinkelin diesen Schichtenkomplex demselben geologischen Horizont zugestellt wie die durch Pflanzenreste orientierten in der Senke. Es ist auch kein Anhaltspunkt vorhanden, sie einem anderen zwischen Untermiocän und Oberpliocän liegenden Horizont zuzustellen. Daß auch aus älterer tertiärer Zeit kalkfreie Sande existieren, ist längst bekannt.

Die kalkfreien Sande am Taunusrand und -Hang, die auch mit solchen auf dem rheinhessischen Plateau und im Rheingau übereinstimmen (Sande oberhalb Oberingelheim und Frauensteiner Sande), liegen nicht blos auf untermiocänen Schichten, sondern auch je nach dem Ausmaß der dem Absatze der oberpliocänen Sedimente vorausgegangenen Denudation auf älteren Tertiärschichten, z. B. auf Cyrenenmergel (bei Frauenstein), auf Meeressand (bei Hallgarten).

Aus den eben beschriebenen Verhältnissen schloß Kinkelin,[1] daß unsere Landschaft seit dem Absatze der Hydrobienschichten (oberes Untermiocän) im allgemeinen trocken lag.

Nur zur Unterpliocänzeit war sie von einem Fluß oder von Flüßchen durchströmt, in deren Sanden und Schottern eine reiche Säugetierfauna mit *Dinotherium giganteum* und *Mastodon longirostris* als Charaktertiere aufbewahrt liegen.

Verwitterung und Aussüßung der Gebirgsschichten und in deren Gefolge die Abtragung währten viele Jahrtausende, bis sich wieder im früheren marinen und brackischen Mainzer Becken bezw. im Rhein- und Untermaintal süße Wasser sammelten, wohl infolge des

[1] Senckenb. Ber. 1889, S. 62—67 und Abh. d. Geol. Specialk. v. Preußen IX. 4., S. 221—223.

Niedergangs des Klimas, womit sich das eiszeitliche Phänomen einleitete. Das ist die Zeit, da die mächtigen oberpliocänen Sedimente sich gebildet haben; in ihnen konnten sich infolge ihrer Kalklosigkeit keine kalkigen Tierreste erhalten, da die kohlensäurehaltigen Sickerwässer in ihrem Lager keinen Kalk vorfanden, der sie mehr oder weniger vor der Lösung geschützt hätte. So blieben nur da und dort eingeschwemmte Pflanzenteile als Zeugen organischen Lebens aus dieser Zeit zurück, die der diluvialen Eiszeit unmittelbar vorausging.

Im Hinblick auf die große Ähnlichkeit der frei zutage oder unter Diluvium, auf altem Gebirge oder auf mittleren und älteren Tertiärschichten am Nord- und Südhang diskordant liegenden, kalkfreien, meist blendend weißen Sande und Kiese, tonigen Sande und Tone kam ich zur Vorstellung, daß auch nördlich des Taunus vor Eintritt der Diluvialzeit ein Süßwassersee — ein Lahnsee[1] — existiert habe.

Nun sind in neuerer Zeit im Rheingebiet zwischen Mosel und niederrheinischer Bucht, ferner innerhalb der letzteren von Erich Kaiser[2] und G. Fliegel[2] zwischen der untermiocänen Braunkohlenformation und der diluvialen Hauptterrasse pliocäne Quarzschotter nachgewiesen worden. Nach dem Vorkommen von Kieseloolithen in diesen Quarzschottern werden sie auch mit Kieseloolithstufe bezeichnet. Die erste Beobachtung über sie wurde in einer Grube bei Duisdorf von H. Pohlig[3] gemacht. Wie schon gesagt, haben obige Forscher solche Schichten in weiter Ausdehnung erkannt.

Gesteine, die der Verwitterung leicht zugänglich sind, wie sich Fliegel ausdrückt, fehlen bei gleicher stratigraphischer Lage auch hier wie auf der Süd- und Nordseite des Taunus; für sie habe ich diese Eigentümlichkeit schon seit etwa 20 Jahren als charakteristisch hervorgehoben. So haben also E. Kaiser und G. Fliegel auf den Gegensatz zwischen den schneeweißen pliocänen Quarzschottern und den braunen diluvialen Kiesen auch in ihrem Gebiete hingewiesen. Des weiteren stimmen die lichten Sande und Kiese in dem von ihnen und dem von mir durchforschten Gebiete auch darin überein, daß die Quarzstücke, aus denen sie bestehen, eckige, kaum kantengerundete Quarzfragmente sind; mir fiel eine Rundung nur in den Pliocänsanden der Gruben von Frauenstein im Rheingau auf.[4]

In der niederrheinischen Bucht erreichen die Quarzschotter Faustgröße; solche Größe habe ich nur in den unterpliocänen Konglomeraten bei Bad Weilbach und in Konglomeraten

[1] Senckenb. Ber. 1889, S. 67.

[2] Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt 1907, Bd XXVIII, S. 1—90 und 91—121.

[3] Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. S. 225—228 in Verh. d. naturhistor. Ver. v. Rheinlande, Bd 40, 1883.

[4] Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preußen etc., Bd IX, Heft 4, S. 244.

beobachtet, die mehrfach im Süden des Taunus, z. B. im Hardtwald zwischen Homburg und Friedrichsdorf, als Denudationsreste gleich erratischen Blöcken herumliegen. Weder Kieseloolithe noch verkieselte Petrefakten habe ich in den kalkfreien Quarzschottern und Sanden beobachtet. Fliegel hält Quarzschotter ohne Kieseloolithe, die jedoch jene oben beschriebenen lithologischen Eigenschaften — lichte reine Färbung, eckige Gestalt der Quarze — besitzen solchen, mit Kieseloolithen für äquivalent. Aus obigem geht schon hervor, daß im einen und im anderen Gebiet — Mosel und niederrheinische Bucht einerseits, Südhang des Taunus andererseits — die Tone nicht selten schwachen Sandgehalt haben. Eine weitere Übereinstimmung besteht darin, daß die betreffenden Schichtenfolgen im einen und anderen Gebiet Pflanzen führende Tone enthalten. Von der Flora berichtet Fliegel vorderhand, daß sie aus Pflanzen des heutigen mittleren Europa, aus *Acer*, *Populus*, *Fagus* bestehe und aus solchen von mediterranem Charakter, wie *Laurus* und *Castanea*, so daß aus ihr ein wärmeres Klima als das heutige am Niederrhein ersichtlich sei. Ein etwas wärmeres Klima am Untermain zur Pliocänzeit wie heute bezeugt u. a. auch *Zizyphus*. *Laurus* und *Castanea* sind im Klärbecken etc. nicht nachgewiesen, wohl aber *Acer*, *Populus* und *Fagus*. Auch Braunkohlenflötzchen schließen die Quarzschotter in der niederrheinischen Bucht mehrfach ein. Noch sei auf die Übereinstimmung in der Höhenlage der Pliocänabsätze im einen und im anderen Gebiete hingewiesen: auch am Niederrhein erreichen sie 200—220 m Meereshöhe.[1]

Die letzte Publikation über einen diese Verhältnisse berührenden Gegenstand ist die von Carl Mordziol[2] über die Kieseloolithe in den unterpliocänen Dinotheriensanden des Mainzer Beckens. Hiernach ist die Beimischung von Kieseloolithen für die Dinotheriensande in Rheinhessen charakteristisch. Wie schon erwähnt sind mir und auch Dr. Mordziol in den *Mastodon* führenden Konglomeraten von Bad Weilbach keine Kieseloolithe aufgefallen. Den Ursprung der Kieseloolithe und der selten genauer erkennbaren, meist zerbrochenen, verkieselten Organismen vermuten Kaiser und Fliegel an der oberen Maas und Mosel, was ihr Fehlen am Südfuß des Taunus und im Untermaintal erklären würde.

Auch außerhalb unserer Landschaft hat sich in Mitteleuropa die Kenntnis über die Pflanzenwelt am Abschluß der Tertiärzeit gemehrt. Die Absätze in Thüringen aus dieser Zeit, die nach Ewald Wüst[3] lithologisch so sehr mit denen im Mainzer Becken übereinstimmen, sind leider fossillos.

[1] Abhandl. z. geolog. Specialkarte von Preußen etc. IX. Heft 1. S. 236, 245 u. a.

[2] Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt 1907, Bd. XXVIII. S. 122—129.

[3] Abh. d. naturf. Gesellsch. zu Halle 1900, Bd. XXXIII. S. 16 ff.

Aus neuester Zeit stammen Mitteilungen von Prof. Dr. Eugen Dubois[1] am Teyler-Museum über Pflanzenreste aus Süßwassertonen des Niederrheins, die vielleicht auch noch der jungsten Tertiärzeit entstammen. Auf frühpleistocäne Zeit deuten allerdings einige, ebenfalls im Tegelner Ton gefundene Tierreste, die zur frühdiluvialen Fauna der Mosbacher Sande zählen.

Bisher wurden in dem Ton von Tegelen bei Venloo folgende Pflanzen bekannt: *Prunus* sp., *Trapa natans* L., *Cornus mas* L., **Vitis* (cf. *vinifera* L.), *Staphylea pinnata* L., *Juglans tephrodes* Ung. (= *cinerea* Geyl. et Kink.), **Pterocarya fraxinifolia* Spach, **Magnolia cor* Ldw. (cf. *Kobus* DC.), *Nuphar luteum* L., *Stratiotes Websteri* Pot., **Abies pectinata* DC.

Nach der Bestimmung von Dr. W. Gothan gehören im Tegelener Ton gefundene Pflanzen an: *Glyptostrobus* (cf. *heterophyllum* Endl.), **Sequoia* (cf. *sempervirens* Endl.?), *Pinus*, **Picea* oder **Larix* und *Tilia*.

Die Zusammensetzung der Klarbeckenflora und -Fauna ist nach den Funden im in den Jahren 1885 und 1903—1905 folgende:

# Oberpliocäne Flora des Untermaintales.

## Acotyledonen.

### Pilze.

| Art | Fundort |
|---|---|
| Cf. *Hypoxylon fuscum* Fries<br>Cf. *Rosellinia aquila* Tul | Klarbecken 1885. |
| *Sphaeria acerina* Egh.<br>*Sphaeria buxi* Egh.<br>*Depazea feroniae* Ett.<br>*Hysterium (?) cyperi* Egh.<br>*Rhytisma ulmi* Egh.<br>*Sclerotites salisburiae* Mass. | Klärbecken 1903/05. |

### Algen.

| Art | Fundort |
|---|---|
| *Algacites caulerpoides* Egh<br>*Caulerpites tertiaria* Egh | Klärbecken 1903/05. |

### Lebermoose.

*Marchantia* sp. (?) . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903.

[1] Archives Teyler, Ser II. T IX, Quatrième Partie und T X, Premiere et deuxième Partie

Anm. Die Pflanzen, die auch in unserer Klärbeckenflora vertreten sind oder solchen sehr nahe stehen, sind mit Sternchen ausgezeichnet.

Laubmoose.

*Neckera* Hedw.
*Leskea* Hedw.
*Heterocladium* Bruch et Schimp.
*Eurhynchium* Schimp.
*Thamnium* Schimp.
*Anomodon* Hook. et Tayl.
} . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

Farne.

Prothallium eines Farn
*Pteris* sp., Fiederstück
} . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

## Gymnospermen.

Cupressineen.

*Frenelites europaeus* Ldw. sp., Zäpfchen. Klärbecken 1885, 1893/05. Höchst 1885, Niederursel 1900. Steinheim

*Callitris brongniartii* Endl. sp., Zweigstücke . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

*Libocedrus pliocaenica* Kink., Samen . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903.

## Taxeen.

*Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink., Samen, Blätter. Klärbecken 1903/05.

*Cephalotaxus francofurtana* Kink.
„ *rotundata* Kink.
„ *loossi* Kink.
} Samen . . . . . . Klärbecken 1903/05.

*Gingko adiantioides* Ung., Samen, Blätter . . . . . . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.

## Taxodieen.

*Taxodium distichum* Heer. *pliocaenicum* Geyl et Kink., Zapfen und Blätter. Klärbecken 1885, 1903/05 und Brunnen Ia.

*Sequoia langsdorfii* Brongn. *pliocaenica* Egh. et Kink., Zapfen, Samen, Blätter. Klärbecken 1903/05 und Bohrung 3 w in 69 m Teufe.

## Abietineen.

*Pinus montana* Mill. *foss.* Geyl. et Kink., Zapfen . . . . . . . Klärbecken 1895, 1903/05.

„ cf. *silvestris L. pliocaenica* Kink., Zapfen . . . . . . . Klärbecken 1904.

„ *askenasyi* Geyl. et Kink., Zapfen . . . . . . . . . . . Klärbecken 1885, 1903.

*Pinus ludwigi* Schimp., Zapfen . . . . . . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.
„ *stellwagi* Kink., Zapfen . . . . . . . . . . Klärbecken 1904.
„ *timleri* Kink., Zapfen . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1904.
„ *aff. laricio Poir. pliocaenica* Kink., Zapfen . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.
„ *strobus L. fossilis* Geyl. et Kink., Zapfen Klärbecken 1885, 1903/05, Bohrung 45.
„ *palaeostrobus* Ett. (*strobus?*), Nadeln . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.
*Larix europaea L. fossilis* Geyl. et Kink., Zapfen . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.
*Picea latisquamosa* Ldw. sp., Zapfen (Form *fusiformis* Kink. und Form *cylindrica* Kink.) Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885.
„ *excelsa* Lam. *fossilis* Geyl. et Kink., Zapfen. Klärbecken 1885, 1903/05. Hochst 1885 und Bohrung 17.
„ *aff. rubra* Link *fossilis* Kink., Zapfen . . . . . . . Klärbecken 1904.
*Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp., Zapfen, Samen . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.
*Abies pectinata* DC. *fossilis* Geyl. et Kink., Zapfen, Samen . Klärbecken 1885, 1903/05.
*Abies* sp., Nadeln . . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1904.

## Monocotyledonen.

### Gramineen.

*Poacites* sp., Blattreste . . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Cyperaceen.

*Cyperites* sp., Blattreste . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.
*Carex* sp., Samen . . . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Typhaceen.

*Typha moenana* Kink. . . . . . . . . . . . . . Brunnen Ia. Weilbach 1905.

### Najadeen.

*Potamogeton pliocaenicum* Egh., Blätter . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Palmen.

*Pseudonyssa palmiformis* Kink., Früchte. Hochst 1885. Klärbecken 1885, 1903/05. Niederursel 1900. Dörnigheim 1905.
*Rhizomites moenanus* Geyl. et Kink. . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1885.

## Dikotyledonen.

### Myriaceen.

*Myrica wolfi* Kink., Früchte . . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Aristolochiaceen.

*Aristolochia pliocaenica* Kink., Frucht . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1904.

### Betulaceen.

*Betula? alba L. fossilis* Geyl. et Kink., Stamm mit Rinde. Klärbecken 1885. Höchst 1885.

*Betula dryadum* Brongn., Blatt
*Betula brongniarti* Ett. (?), Blätter
*Betula* sp., Fruchtschuppen
*Alnus* sp., Blattstücke
. . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Salicineen.

*Salix denticulata* Heer (?), Blattstücke
*Salix* sp., ein Früchtchen
*Salix* sp., Stück von einem Triebe
*Populus tremula L. fossilis* Egh. (?), Blätter
*Populus mutabilis* Heer. (?), Blattstück
*Populus leucophylla* Ung. (?), Blattstücke
. . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Cupuliferen.

*Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink., Becher, Früchte und Blätter. Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885. Niederursel 1900, Bohrung 3 w in 55 m Teufe.

*Carpinus betulus L. fossilis* Egh. et Kink., Blätter und Früchte Klärbecken 1885, 1903/05, Bohrung 3 w in 55 m Teufe.

*Corylus avellana L. fossilis* Geyl. et Kink., Früchte. Klärbecken 1885, 1903/05. Niederursel 1900.

*Quercus* sp., Becher . . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.

*Quercus robur L. pliocaenica* Egh., Blätter . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Juglandeen.

*Juglans cinerea L. fossilis* Bronn. (v. *mucronata* Geyl. et Kink., v. *goepperti* Ldw., v. *typica* und v. *parva* (Geyl. et Kink.), Früchte. Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885.

*Juglans globosa* Ldw., Früchte . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.

,, *nigra L. fossilis* Kink., Früchte . . . . . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.

*Carya olivaeformis* Nutt. = *C. illinoënsis* Wangh., Früchte. Klärbecken 1885, 1903/05. Höchst 1885.

*Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl et Kink., Früchte. Klärbecken 1885, 1903/05. Bohrloch 3 w.
„ *alba* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink., Früchte . . . . . . Klärbecken 1885, 1903/05.
„ *sattleri* Kink., Frucht . . . . . . . . . . . . . . Bohrloch 55.
„ *sulcata* Nutt., ähnliches Blättchen . . . . . . . Klärbecken 1904.
*Pterocarya denticulata* Web., Frucht und Blatt . . . . . Klärbecken 1903/05.

Ulmaceen.

*Ulmus minutus* Gopp., Blatt
„ *longifolia* Ung., Blätter
*Pteroceltis trachytica* Ett., Blatt
*Planera ungeri* Kóv. sp., Blätter
} . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

Polygonaceen.

*Polygonum minimum* Kink., Frucht . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

Ericaceen.

*Vaccinium acheronticum* Ung., Blatt . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.
„ *denticulatum* Heer, Blatt . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

Hamamelidaceen.

*Liquidambar pliocaenicum* Geyl et Kink., Frucht. Klärbecken 1885, 1903/05. Hochst 1885. Bohrloch 3 w.

Loranthaceen.

*Viscophyllum miqueli* Geyl et Kink. sp., Blätter. Klärbecken 1885, 1903/05. Bohrloch 3 w in 69 m Teufe.

Umbelliferen.

*Peucedanites lommeli* Kink., Früchte. Niederursel 1900. Klärbecken 1903/05. Bohrung 3 w in 55 m Teufe.
*Heracleites möbii* Kink. . . . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1904.

Magnoliaceen.

*Magnolia cor* Ldw.? . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

Nymphaeaceen.

*Brasenia pliocaenica* Kink., Frucht . . . . . . . . . . Brunnen Ia Weilbach 1905.

Cruciferen.

*Draba venosa* Ldw. sp., Frucht . . . . . . . . . . . . . Niederursel 1900.

Myrtaceen.

?*Eucalyptus* sp., Früchte . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1904.

### Nyssaceen.

*Nyssites ornithobroma* Ung. sp., Frucht. Höchst 1885. Niederursel 1900. Klärbecken 1904.

### Vitaceen.

*Vitis teutonica* Al. Br., Blätter
„ *ponziana* Gaud. sp., Blatt
„ *pliocaenica* Kink., Samen . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.
„ *rotundifolia* Mchx., Samen
„ *sphaerocarpa* Kink., Samen

### Acerineen.

*Acer trilobatum* Stbg. sp., Blatt
„ *brachyphyllum* Heer., Blatt
„ *integerrimum* Viv., Blatt . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.
„ *monspessulanum* L. *fossilis* Egh., Blätter
„ *rhombifolium* Ett., Blatt

### Hyppocastaneen.

*Aesculus hippocastanum* L. *fossilis* Geyl. et Kink., Samen. Frucht Klärbecken 1885, 1904.

### Euphorbiaceen.

*Buxus sempervirens* L. *fossilis* Egh., Blätter . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Rhamanaceen.

*Zizyphus nucifera* Ldw., Früchte
*Rhamnus cathartica* L. *fossilis* Egh., Trieb . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Celastrinaceen.

*Evonymus* sp. (*europaeus* L.?), Blattstücke und Samen. Klärbecken 1903/05. Bohrung 3 w in 55 m Teufe.

### Staphyleaceen.

*Staphylea pliocaenica* Kink., Frucht mit Samen . . . . . . . . . 1904.

### Aquifoliaceen.

*Ilex aquifolium* L. *fossilis* Egh., Blätter . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

### Anacardiaceen.

*Rhus quercifolia* Göpp., Blättchen . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1904.

### Rosaceen.

*Pirus malus* L. *fossilis* Kink., Samen
*Rosa* sp., Stachel . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1904.

*Prunus* (*Cerasus*) *avium* L. *fossilis* Kink., Früchte } . . . . . . Klärbecken 1903/05.
„ *domestica* L. *pliocaenica* Kink., Frucht }

„ cf. *parvula* Ldw., Frucht } . . . . . . . . . . Klärbecken 1904.
„ (*Persica*) *askenasyi* Kink., Frucht }

Papilionaceen.

*Cicer inflatum* Kink. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Klärbecken 1903/05.

?*Medicago*, Samen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . Brunnen Ia. Weilbach 1905.

**Pflanzenreste, deren Bestimmung unsicher oder nicht gelungen ist.**

?*Ficus carica* L. *fossilis*.

Kugelförmige Frucht.

Gestreckt elliptische Frucht.

Samen, wohl zu einer Papilionacee gehörig.

Ovales Steinfrüchtchen

Kurz birnförmig gestaltete Früchtchen

Ovales, dünnwandiges Nüsschen

Vierseitiges, pyramidales Früchtchen

Vierkantiger Samen (?).

? Apocynee.

Fruchtstands-Spindel.

*Leguminosites* sp.

# Fauna im Oberpliocän des Frankfurter Klärbeckens.

## Arthropoden.

### Insekten.

Rhynchoten.

Schildlaus . . . . . . . . . . 1904.

? Dipteren.

?Galle (?*Cecidomyia*, Gallmücke . . . 1903/05.

### Hymenopteren.

Ameisen *(?Camponotus)* . . . . . 1903/05.

### Coleopteren.

*?Scolitus* . . . . . . . . . . 1903/05.

*Cyphosoma askenasyi* L. v. Heyden . . 1904.

## Spinnen.

Cocon . . . . . . . . . . . . . 1903/05.

## Würmer.

*?Piscicola* (Egel). . . . . . . . . 1885.

Von der jüngsten Wetterauer Flora sagt Ludwig (Palaeont. V., S. 84): „Die in dieser Kohle aufgefundenen Pflanzenreste unterscheiden sich wesentlich von allen in den Salzhausener oder Hessenbrückener, in den böhmischen und schlesischen Kohlen vorgekommenen Pflanzen; sie weichen ebensosehr von den aus dem Wetterauer Tertiärsandstein erhaltenen ab und bilden ein Gemisch von nordamerikanischen und kleinasiatischen sehr nahe stehenden Formen der Jetztzeit, welche alle in unseren Gegenden wachsen können. Hieraus darf man auf klimatische Zustände schließen, welche sich denen unserer Tage sehr nähern; nur fällt es auf, daß viele dieser Pflanzenformen in Europa ganz ausgingen und erst durch Menschenhand von Ost oder West wieder eingeführt werden mußten."

Fast dasselbe Urteil erwuchs Geyler und Kinkelin auch aus den Funden von 1885 im Klärbecken; es unterschied sich nur dadurch, daß unter diesen die kleinasiatischen Pflanzen zurück-, die nordamerikanischen aber sehr in den Vordergrund treten. Dazu kam noch, wie oben schon erwähnt, eine Form, deren nächste Verwandte heute den australischen Kontinent bewohnen, die aber schon in früherer Tertiärzeit hier existierte und sich also bis zur Oberpliocänzeit erhielt. Die der jüngsten fossilen Flora der mittleren Wetterau[1] und dem Klärbecken 1885 gemeinsamen oder sehr nahe stehenden Formen sind:

*Pinus brevis* Ldw. = *Pinus montana* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink.

*Taxus tricicatricosa* Ldw. = *Nyssites obovatus* Web. sp. = *Pseudonyssa palmiformis* Kink.

*Quercus* sp.

[1] Palaeont. V. S. 81—110. Taf. XVI—XXIII.

*Corylus inflata* Ldw. = *Corylus bulbiformis* Ldw. = *Corylus avellana L. fossilis* Geyl. et Kink.

*Juglans globosa* Ludw.

*Juglans göpperti* Ludw. = *J. cinerea L. fossilis var. göpperti* Ludw.

*Potamogeton semicinctum* Ldw. = *P. miqueli* Geyl. et Kink. = *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp.

*Aesculus europaea* Ludw. = *Ae. hippocastanum L. fossilis* Geyl. et Kink.

Die dem Oberpliocän von Steinheim bei Hanau[1] und dem Klärbecken gemeinsamen Arten sind:

*Frenela europaea* Ludw. = *Frenelites europaeus* Ldw. sp.

*Thuja roessleriana* Ldw. und *Th. theobaldana* Ldw. = *Pinus strobus L. fossilis* Geyl. et Kink.

*Pinus oviformis* Ludw. = *P. ludwigi* Schimp.

*Pinus latisquamosa* Ldw.

*Quercus* sp.

*Nyssites ornithobromus* Ung.

Auch die kleine Flora aus einem Brunnenschacht in Niederursel[2] hat die Uebereinstimmung der oberpliocänen Floren der mittleren und unteren Wetterau etwas gemehrt durch den Fund von

*Lobelia venosa* Ldw. = *Draba venosa* Ldw. sp.

Arten, die zugleich auch dem Klärbecken eigen sind, sind:

*Frenelites europaeus* Ludw. sp.

*Pseudonyssa palmiformis* Kink.

*Corylus avellana L. fossilis* Geyl. et Kink.

*Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink.

*Carpinus betulus* L.

*Peucedanites lommeli* Kink.

In höherem Grade hat die Uebereinstimmung der Funde im Klärbecken von 1903—1905 mit der jüngsten Wetterauer Flora zugenommen durch:

| | | |
|---|---|---|
| *Ulmus* sp. | *Zizyphus nucifera* Ldw. | ?*Magnolia cor* Ldw. |
| *Vitis* sp. | *Cerasus* sp. | |
| *Acer* sp. | *Prunus parvula* Ldw. | |

[1] Palaeont. VIII.

[2] Senckenb. Ber. 1900.

Oben gedachten wir schon der eigenartigen Zusammensetzung der Klärbeckenflora, der Mischung europäischer Formen mit nordamerikanischen, kleinasiatischen und australischen. Nach allen diesen Seiten haben sich die Zeugen gemehrt.

Dazu kommt noch die höchst interessante Tatsache, dass die Pflanzenwelt der Umgegend von Frankfurt a. M. zur Oberpliocänzeit auch einige ostasiatische Formen enthält. Von Interesse ist, daß auch Reste von heute im Westen Nordamerikas lebenden Riesenbäumen sich fanden. Eine Gattung hat die Klärbeckenflora auch mit der heutigen Flora Nordafrikas gemein.

Die Pflanzen der Frankfurter Oberpliocänflora, die Europa treu geblieben sind, wenn sie auch in der Zwischenzeit z. T. daraus haben weichen müssen, die also wieder zurückgewandert sind, hat sich auch gemehrt und zwar um:

*Pinus aff. silvestris L. fossilis* Kink.

*Populus tremula L. fossilis* Egh.

*Quercus robur L. fossilis* Egh.

*Acer monspessulanum L. fossilis* Egh.

*Buxus sempervirens L. fossilis* Egh.

*Ilex aquifolium L. fossilis* Egh.

*Vitis rotundifolia* Mchx.

*Cerasus avium L. fossilis* Kink.

*Prunus domestica L. fossilis* Kink.

An amerikanischen Formen sind durch die neuen Grabungen im Klärbecken noch nachgewiesen worden:

*Libocedrus pliocaenica* Kink..

*Sequoia langsdorfi* Brongn. *f. pliocaenica* Egh. et Kink..

*Juglans nigra* L. *fossilis* Kink.

*Picea rubra* Lk. *fossilis* Kink.

Zu den kleinasiatischen und pontischen Gattungen kamen durch die Grabung im Klärbecken 1903—1905: *Pterocarya*, *Prunus (Cerasus)*, *Prunus*, *Prunus (Persica)*, *Buxus*, ? *Vitis*, zu den australischen vielleicht *Eucalyptus*.

Die ostasiatischen Pflanzen sind:

*Torreya nucifera* Sieb. et Zucc.

*Gingko adiantioides* Ung. aff. *biloba* L.

*Cephalotaxus francofurtana* Kink.

*Cephalotaxus rotundata* Kink.

*Cephalotaxus loossi* Kink. aff. *drupacea* Sieb. et Zucc.

*Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp. aff. *davidiana* Franchet.

Eine *Callitris*art lebt heute in Nordafrika.

So ist die Verbreitung der oberpliocänen Pflanzen in sehr weitem Gebiete erwiesen und damit sind Landverbindungen sehr wahrscheinlich, wo heute Meere trennend dazwischen liegen, sei es im Osten oder im Westen oder im Süden.

Forschen wir nach den Wurzeln der oberpliocänen Flora des Untermaintales, die noch in hohem Grade den Charakter tertiärer Floren an sich trägt, insofern als wir die Verwandten ihrer Elemente in der Jetztzeit, wie oben gezeigt, in vielfach weit entfernten Vegetationsgebieten finden, so werden wir zunächst die tertiären Floren unserer Gegend, die wir, soweit Bestimmungen von Geyler und von Engelhardt vorliegen, vom Mitteloligocän an — mit Ausnahme der Obermiocän- und Unterpliocänzeit — kennen,[1] hierzu heranziehen. Wie schon angedeutet, beziehen sich die folgenden fast nur auf die von Geyler und von Engelhardt bestimmten und im Senckenbergischen Museum liegenden Fossilien; es ist außerdem noch die Revision von v. Ettingshausen[2] benutzt.

*Sequoia* erscheint als *Sequoia sternbergi* Heer und sogar als *Sequoia langsdorfi* Heer schon im mitteloligocänen Flörsheimer Ton und *Sequoia langsdorfi* auch im oberoligocänen Münzenberger Blättersandstein und der Blätterkohle von Salzhausen, sowie in der Flora von Bischofsheim und vom Himmelsberg bei Fulda;

hier kommt auch *Callitris brongniarti (Sequoia brongniarti* Endl.) vor.

Von *Taxodium* ist *Taxodium distichum miocenum* Heer sogar schon im Rupelton von Flörsheim gefunden worden.

*Libocedrus* stellt sich als *Libocedrus salicornioides* Endl. sp. auch schon im Rupelton von Flörsheim ein, dann im Untermiocän von Salzhausen und im Ton vom Himmelsberg.

*Pinus*arten finden sich im Flörsheimer Ton und zahlreich im Münzenberger Sandstein, auch in der Salzhausener Kohle; besonders ist auf *Pinus nodosa* Ldw. und *Pinus oviformis* Ldw. von Münzenberg und Rockenberg und auf *Pinus pinastroides* Ung. aus der Kohle von Bommersheim und Salzhausen hinzuweisen.

*Larix gracilis* führt Ludwig aus dem untermiocänen Mergel des Frankfurter Hafens an.

[1] Senckenb. Ber. 1903. S. 63—68.

[2] Wiener Sitzgsb. LVII. 1. S. 807—894.

*Poacites laevis* Al. Br. nennt Ettingshausen aus dem Münzenberger Sandstein, es erscheint aber schon im Rupelton.

*Potamogeton geniculatus* Al. Br. kommt ebendaselbst vor, dasselbe gilt von *Cyperites*.

*Pseudonyssa palmiformis* Kink. ist als *Nyssa obovata* Web. in Salzhausen vertreten.

*Myrica* ist in zahlreichen Arten in allen oligocänen und miocänen Schichten vorhanden.

*Betula* ist spärlich im Oligocän, aber in allen Fundorten miocänen Alters vorhanden, besonders *Betula prisca* Ett. in Salzhausen und Bommersheim, in Bischofsheim und am Himmelsberg.

*Carpinus grandis* Ung. findet sich unter den Blattabdrücken des Schleichsandsteines, des Münzenberger Sandsteins, dann in den Kohlen von Salzhausen und Bischofsheim, endlich im Tone des Himmelsberges.

*Corylus inflata* Ldw. gibt Ludwig von Salzhausen an.

Von *Quercus* sind Arten in allen oligocänen und miocänen Schichten mehrfach vertreten und von *Fagus* gilt fast dasselbe. Im Untermiocän von Frankfurt ist *Fagus horrida* Ludw.; *Fagus feroniae* Ett. kommt in Münzenberg, Salzhausen und am Himmelsberg vor.

Auch *Salix* ist ein Element aller oligocänen und miocänen Floren hiesiger Gegend.

Fast dasselbe trifft bei *Populus* als *Populus latior* Al. Br. und *Populus mutabilis* Heer zu.

Von *Juglans* ist *Juglans acuminata* Al. Br. vom Mitteloligocän bis zum Mittelmiocän vorhanden; *Juglans rostrata* Göpp. bildet Ludwig aus Salzhausen ab.

*Carya bilinica* Ung. wird aus dem Flörsheimer Ton angegeben, auch eine *Carya heeri* Ett.; am zahlreichsten und artenreichsten tritt *Carya* in Münzenberg auf als *Carya costata* Stbg sp. und *Carya ventricosa* Brongn., die beide auch bis ins Miocän reichen.

*Pterocarya denticulata* Heer gehört zur Flora von Flörsheim, Salzhausen und Himmelsberg,

*Ulmus bruani* Heer zu der von Münzenberg und Himmelsberg, *Ulmus longifolia* Ung. schon zu der von Flörsheim.

*Planera ungeri* Kóv. sp. fehlt nur im Rupelton.

*Liquidambar europaeum* Al. Br. kommt bei Münzenberg, Frankfurt a. M., Salzhausen und am Himmelsberg vor; es ist als *Freuela* von Ludwig aus den ersten zwei Fundorten aufgeführt.

*Fraxinus* kommt als *Fraxinus primigenia* Ung. schon in Flörsheim, dann als *Fraxinus denticulata* Heer am Himmelsberg vor.

*Vaccinium* ist in zwei Arten schon im Rupelton und wird als *V. acheronticum* aus fast allen miocänen Fundorten aufgeführt.

*Vitis teutonica* Al. Br. gehört zur miocänen Flora von Salzhausen und Bommersheim, auch zu denen von Bischofsheim und vom Himmelsberg.

*Nyssa ornithobroma* Ung. führt Ludwig mit *Nyssa europaea* Ung. und *Nyssa vertumni* Ung. von Salzhausen auf und *Magnolia cor* Ldw. von ebendaher; als *Magnolia attenuata* Web. kommt sie schon im oberen Mitteloligocän des Schleichsandes vor.

*Magnolia dianae* Ung. kommt in Florsheim vor.

*Acer trilobatum* Stbg. sp. ist ein Element aller oligocänen und miocänen Floren hiesiger Gegend mit einziger Ausnahme der von Florsheim; mehrere Arten von *Acer* werden von Münzenberg und Salzhausen aufgeführt.

*Evonymus* kommt als *Evonymus heeri* Ung. in Florsheim, als *Evonymus wetteravica* Ett. in Münzenberg, Salzhausen und am Himmelsberg vor.

*Rhamnus* ist zumeist als *Rhamnus decheni* Web. vertreten und zwar in Florsheim, in Münzenberg und den meisten miocänen Fundorten; als *Rhamnus gaudini* Heer findet er sich in Flörsheim und im Schleichsand und als *Rhamnus rossmässleri* Ung. im Rupelton. *Rhamnus* ist übrigens im Rupelton noch durch andere Arten vertreten.

Von *Zizyphus* wurde *Zizyphus protolotus* Ung. im Florsheimer Meereston und *Zizyphus pistacinus* Ung. in Salzhausen aufgefunden.

*Ilex* hat sich schon im Rupelton von Florsheim in sechs Arten eingestellt.

*Eucalyptus* findet sich als *Eucalyptus oceanica* Heer zahlreich im Mitteloligocän von Florsheim und im Untermiocän des Frankfurter Hafens.

Von *Rhus* ist *Rhus appendiculata* Ett. und *Rhus saportana* Ett. im Rupelton von Florsheim, *Rhus deleta* Heer in Salzhausen gefunden worden; von Münzenberg gibt Ettingshausen noch *Rhus münzenbergensis* an.

Von *Amygdalus* kommt *Amygdalus persicifolia* Web. in Florsheim und am Himmelsberg, *Amygdalus pereger* Ung. (*A. dura* Ldw.) in Münzenberg vor.

*Prunus* ist durch *Prunus angusto-serrata* Ldw. von Rockenberg, *Pyrus* durch *Pyrus phytali* Ung. vom Himmelsberg bekannt; auch bei Florsheim scheinen Blätter vorzukommen, die hierher zu ziehen sind, wie *Pyrus euphemes* Ung.

Von *Rosa* wird aus dem Münzenberger Sandstein *Rosa angustifolia* Ludw. aufgeführt.

*Leguminosites* stammt wahrscheinlich von einer *Acacia*; von *Acacia hypogaea* Heer liegen Blattabdrücke von Flörsheim, Salzhausen und vom Himmelsberg vor.

Damit ist natürlich nicht gesagt, daß die Arten der mittleren Tertiärzeit es waren, aus denen die oberpliocänen Arten hervorgegangen sind. Nach obigem kommen nicht allein

eine große Zahl der Genera des Oberpliocäns schon in der mittleren Tertiärzeit (Oligocän und Miocän) vor, sondern mehrere Arten derselben — ungefähr 15 — haben sich auch bis in die jüngste Tertiärzeit erhalten. Es sind dies:

*Sequoia langsdorfi* Brongn., *Sequoia brongniarti* Ett., *Pinus palaeostrobus* Ett., *Betula prisca* Ett., *Corylus avellana* L. (*C. inflata* Ldw.), *Populus leucophylla* Ung., *Pterocarya denticulata* Heer, *Ulmus brauni* Heer, *Planera ungeri* Kóv. sp., *Vaccinium acheronticum* Ung., *Vitis teutonica* Al. Br., *Nyssa (Nyssites) ornithobroma* Ung., ?*Magnolia cor* Ldw., *Acer trilobatum* Stbg. sp.

In den Tertiärfloren des Mainzer Beckens fehlen, soweit bisher bekannt ist, noch von folgenden oberpliocänen Genera die Vorläufer:

*Frenelites, Torreya, Cephalotaxus, Gingko, Picea, Abies, Celtis, Polygonum, Viscophyllum, Heracleites, Peucedanites, Berberis, Draba, Aesculus, Buxus, Staphylea, Cerasus* und *Cicer*.

# Beschreibung der oberpliocänen Flora des Untermaintales insbesondere des Frankfurter Klärbeckens.

## Acotyledonen.

### Fungi.

*Sphaeria* Hall.

***Sphaeria acerina*** Egh. (Taf. 22, Fig. 7).

Die Fruchtkörper sind zerstreut, klein, punktförmig, schwarz.

Dieser Pilz wurde bereits in Böhmen nachgewiesen. (Vergl. Tertiärflora von Dux, S. 140, Taf. I, Fig. 3).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Sphaeria buxi*** Egh. n. sp. (Taf. 22, Figg. 8—10).

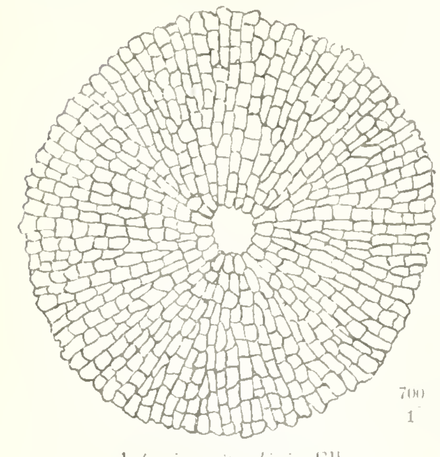
Die Perithecien sind klein, rund, schwarz.

Einzelne Blätter sind von diesem Pilze sehr zahlreich besetzt. Meist tritt er isoliert auf, doch bildet er auch durch dichtes Aneinanderliegen mehrerer (2—4) kleine Gruppen. Wo er zu großem Drucke unterworfen war, zeigt er sich am Rande aufgerissen. In der Mitte vieler ist unter dem Mikroskope eine kreisförmige Öffnung zu erblicken. Trotz aller Bemühungen waren Sporen nicht zu entdecken, weshalb er der Sammelgattung *Sphaeria* zugewiesen sei.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Asterina (?) ilicis*** Ell.

Die an den Mycelnmfäden gebildeten Perithezien sind kreisförmig, die einzelnen Zellen meist etwas länger als breit, am Rande unregelmäßig gelappt oder papillenartig ausgewachsen, die reifen Fruchtträger mit kleiner Mündung in der Mitte versehen.



*Asterina* (?) *ilicis* Ell.

Wir danken die Deutung dieses von Herrn Askenasy beobachteten, auf Blättern von *Ilex* befindlichen Pilzes Herrn Professor Dr. M. Möbius. Seine Bestimmung ist jedoch nicht ganz sicher, weil die dazu nötigen Sporen nicht beobachtet werden konnten.

Für *Asterina* spricht das Vorhandensein eines sogenannten Luftmyzels, an dessen Fäden sich die für die Familie Microthyriaceae charakteristischen schildförmigen Fruchtkörper bilden, welche nur in der oberen

Hälfte deutlich ausgebildet sind und hier aus strahlig angeordneten Hyphen bestehen, während die untere bei der Aufsicht nicht sichtbare Hälfte unentwickelt ist.

Die Zellen des Luftmyceliums und des Peritheciums zeichnen sich durch braune Wände aus; je älter die Fruchtkörper sind, um so dunkler erscheinen sie. An einem Blattstück waren außerordentlich zahlreiche Fruchtkörper vorhanden, die stellenweise aneinander stießen und sich hier abplatteten; sonst haben sie ziemlich kreisförmigen Umriß. Der Durchmesser beträgt 80—90 μ; die einzelnen Zellen sind etwa 2 μ breit und meist etwas länger.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Auf *Buxus*-Blättern finden sich ebenfalls Fruchtkörper eines *Asterina* ähnlichen Pilzes, aber ohne Luftmycelium. Die Fruchtkörper sind etwas kleiner (50—80 μ im Durchmesser, selten mehr), stärker gewölbt und am Rande glatt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Depazea* Fries.

***Depazea feroniae*** Ett. (Taf. 22, Figg. 12, 13.)

Die Flecken sind rundlich oder unregelmäßig eckig, bleich, von einem dunklen Rande umgeben.

Obgleich ich nicht völlig überzeugt bin, daß diese Flecken, auf welche Ettingshausen in seiner Tertiärflora von Bilin, I, S. 10, Taf. I, Fig. 18) zuerst hinwies, wirkliche Pilze sind, stelle ich dieselben doch unter *Depazea*, um von ihnen Kunde zu geben.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Hysterium* Tode.

***Hysterium (?) cyperi*** Egh. n. sp. (Taf. 22, Fig. 14.)

Die Perithecien sind eingewachsen, schwarz, länglich-elliptisch.

Die Pilze fanden sich auf dem Halme eines nicht bestimmbaren *Cyperus* (vielleicht *Cyperus retustus* Heer?) vor. Da der Spalt, mit welchem sie sich öffnen, nicht zu erblicken ist, bleibt die Stellung noch unsicher. Ähnlich sind sie *Hypoderma (Hysterium) scirpinum* Dub., aber weniger lang.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Rhytisma* Fries.

***Rhytisma ulmi*** Egh. n. sp. (Taf. 22, Fig. 11.)

Die Perithecien sind groß, schwarz, rundlich, polsterartig verdickt.

Sie sitzen an den Mittelnerven entweder einzeln oder in Reihen an einander gedrängt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Algae.

*Algacites* Stbg.

***Algacites caulerpoides*** Egh. n. sp. (Taf. 22. Fig. 11.)

Das Blatt ist ungeteilt, flach, linealisch-länglich, ganzrandig, kurz gestielt.

Es ist *Caulerpa prolifera* Lamour. ähnlich, unterscheidet sich aber von ihr durch den nicht gewellten Rand.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Caulerpites* Stbg

***Caulerpites tertiaria*** Egh. n. sp. (Taf. 22. Figg. 37—42.)

Die Pflanze ist sichelförmig, lederig, blattförmig, linealisch, an der Spitze verschmälert, nach außen mit flachen, blattähnlichen Auszweigungen versehen, gestielt.

Ich halte diese in einer Anzahl von Exemplaren aufgefundene Pflanze als *Schizosiphon* und zwar *Schizosiphon aponinus* Ktz. ähnlich. Moglicherweise hat sie vom Wasser überflutete Steine oder Felsen der Ufergegend bewohnt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Filices.

*Pteris* Sw. (Taf. 22. Fig. 13).

Bloß das abgebildete Spitzenstück eines Fieders wurde aufgefunden. Es zeigt sich tief gespalten; die in spitzen Winkeln abstehenden Lappen sind schmal und am Grunde verbunden. Nur an einem ist ein Nerv sichtbar.

Das Stück läßt eine artliche Bestimmung nicht zu; es kann ebensogut *Pteris aquilina* L. als *Pteris oeningensis* Ung. zugewiesen werden.

Aus der Gruppe der Farne sind noch zwei Prothallien vorhanden, von denen ich bei Mangel an Material nicht anzugeben vermag, welcher Gattung sie zugehören mochten. Viel Ähnlichkeit besitzen sie mit solchen von *Asplenium*.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Musci.

Im Laufe der Zeit sind in tertiären Schichten mehrfach Überreste von Moosen nachgewiesen worden, aber der Zustand ihrer Erhaltung ließ meist bloß Ahnungen über ihre Stellung aufkommen, weil die verkohlte Substanz nur in den wenigsten Fällen Auskunft über das Zellennetz zu geben vermochte.

Der erste Blick auf die im Klärbecken gefundenen zahlreichen Überreste ließ beim flüchtigen Beschauen vermuten, daß endlich Material auf uns gekommen sei, welches reich-

licher als bisher Auskunft über den feineren Bau fossiler Moose zu geben vermöchte; doch zeigte die genauere Untersuchung unter dem Mikroskope der meist nur in winzigen Fetzen vorhandenen Stücke, daß diese, von den entblätterten ganz abgesehen, die Blätter großenteils schlecht erhalten oder nur zum Teil zeigten und daß von Früchten nirgends eine Spur zu entdecken war. Unter solchen Verhältnissen war es nur möglich, auf Grund der mikroskopischen Untersuchung einzelner besser erhaltener Blätter anzugeben, welchen Gattungen unsere Stücke nahe stehen.

Soviel steht fest, daß alle sicher auf pleurocarpe Moose hinweisen.

***Neckera*** Hedw. (Taf. 22, Figg. 25—30.)

Die Äste sind fiederig verzweigt; die rippenlosen Blätter mehrreihig, flach ausgebreitet, die seitlichen stehen zweizeilig ab, sind lanzettlich, zugespitzt und ganzrandig.

Die Blattzellen erweisen sich an der Spitze als klein und nehmen nach unten an Größe zu; ihre Gestalt ist linealisch.

Wahrscheinlich sind unsere Reste Teile ehemaliger Polster an Bäumen oder Felsen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Leskea*** Hedw. (Taf. 22, Figg. 35, 36.)

Die Stengel sind fiederästig, die kleinen Blätter breit zugespitzt und ganzrandig.

Die ziemlich gleichartigen Blattzellen sind dickwandig quadratisch.

Diese Moose hafteten wohl an Bäumen oder Steinen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Heterocladium*** Bruch et Schimp. (Taf. 22, Figg. 31—34.)

Das sehr zarte Moos ist verzweigt, die Blätter stehen ab, besitzen einen breiten Grund und sind zugespitzt, mit Rippe versehen.

Die Blattzellen erscheinen gegen die Spitze hin rundlich-eckig, vier- bis sechsseitig, in der Mitte und am Grunde linealisch-gestreckt.

Die Reste rühren wohl von auf der Erde oder an Felsen wohnenden Moosen her.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Eurhynchium*** Schimp. (Taf. 22, Figg. 15—18, 19, 20.)

Die vorhandenen Stücke deuten auf zwei verschiedene Arten hin.

Bei der einen sind die Stämmchen fiederästig, die abstehenden Blätter rippenlos, eiförmig oder elliptisch, plötzlich in eine lange Haarspitze verdünnt und mit zurückgeschlagenem Rande versehen.

Die Blattzellen sind linealisch, sehr eng und bedeutend länger als breit.

Bei der anderen zeigen sich die Blätter lanzettförmig, ebenfalls mit langer Haarspitze versehen und am Rande umgeschlagen.

Das Blattnetz besteht aber aus kleineren, schmal rhomboidischen, in den aufeinanderfolgenden Lagen alternierenden Zellen.

Die erstere Art ist wohl in der europäischen Flora nicht vorhanden.

Diese Reste stammen wahrscheinlich von Rasen, welche auf Steinen, auf Erde oder auf Baumwurzeln aufsaßen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Thamnium*** Schimp. (Taf. 22, Figg. 21, 22.)

Wir sehen den oberen Teil eines zierlichen, baumartig verzweigten Pflänzchens vor uns, dessen noch gut erhaltene Blätter lanzettförmig und von der Spitze bis etwa zur Mitte herab gezähnt erscheinen. Die Rippe ist kräftig und verschwindet vor der Spitze.

Die Blattzellen sind länglich, rundlich-vierseitig bis eiförmig oder elliptisch.

Unsere Reste zeigten sich ehemals wahrscheinlich als wasserliebende Felsbewohner.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Anomodon*** Hook. et Tayl. (? (Taf. 22, Figg. 23, 24.)

Es ist das Stück, wie viele anderen Gattungen angehörige, ganz fragmentär erhalten, doch läßt es die Möglichkeit zu, es hierher zu ziehen.

Die Blätter, von denen nur die dicken Rippen vollständig erhalten sind, stehen entfernt und auf einer Seite des Stämmchens.

Das Blattnetz wird von rundlichen, engmaschigen Zellen gebildet.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Gymnospermen.

### Cupressineen.

*Frenelites* Geyl. et Kink.

Zäpfchen pyramidenförmig, fünf- bis sechsklappig, 1—1,5 cm lang.

***Frenelites europaeus*** Ldw. sp. (Taf. 23, Figg. 1—3.)

Palaeont. VIII, S. 68, Taf. XXIV, Fig. 4 und Taf. XV, Fig. 3 (*Liquidambar*). — Palaeont. V, S. 136, Taf. XXVII, Fig. 14 (*Liquidambar*-Fragmente). Senckenb. Abh. XV, 1887, S. 10, Taf. I, Figg. 1a, b. Senckenb. Ber. 1900, S. 131.

Von diesen Zäpfchen, die Ludwig zu *Frenela* gestellt hat, welcher Bestimmung Geyler und Kinkelin mit Vorbehalt sich angeschlossen haben, wurde bei der Grabung im Klärbecken bei Niederrad und in der Baugrube der Höchster Schleuse 188[illegible] je ein Stück

gefunden: bei einer Brunnengrabung in Niederursel wurden dagegen eine größere Zahl gewonnen und auch bei der letzten Grabung im Klärbecken 1903—05 drei vollkommene Stücke. Von diesen drei unterscheiden sich Fig. 1 a, b, c durch schlankeren Bau, während das dritte die gedrungenere und derbere Gestalt hat, wie es l. c. Taf. I, Fig. 1 abgebildet ist. Da dies weit klafft, so ist an ihm besonders deutlich der Bau der Schuppen zu beobachten. Vom Grund zieht auf der Innenseite eine scharfe Kante; die Seitenränder der verholzten Fruchtschuppen rechts und links begrenzen eine konkave dreieckige Fläche. Bei Niederursel wurde, wie berichtet, außer den nur fünfblätterigen, kurzgestielten Zäpfchen ein sechsblätteriges gefunden. Auch die drei neuerdings gefundenen sind fünfblätterig.

In dem ersten Bericht (1887) über die Oberpliocänflora im Untermaintal, die noch im Senckenb. Ber. 1889, S. 71—73, dann in den Abh. z. Preuß. geol. Specialkarte, IX, Heft 4, S. 237—229 und im Senckenb. Ber. 1900, S. 121—138 besprochen worden ist, heben Geyler und Kinkelin hervor, daß die Pflanzen, zu der diese Zäpfchen höchst wahrscheinlich gehören, einer der südlichen Hemisphäre angehörigen sehr nahe steht.

Vorkommen: Klärbecken, Höchster Schleuse und Niederursel. Früher Groß-Steinheim bei Hanau.

*Callitris* Vent.

***Callitris brongniartii*** Endl. sp. (Taf. 23, Figg. 5 a—e.)

Die Stengel sind wechselständig, platt gedrückt, gegliedert, gestreift, mit kleinen zugespitzten Blättchen versehen.

Es sind nur die wenigen abgebildeten Bruchstücke nebst einigen anderen aufgefunden worden, was wohl darauf hindeuten dürfte, daß diese Pflanze in unserem Gebiete zu den Seltenheiten gehört hat. Sie fand sich während des Tertiärs (vom Eocän bis zum Pliocän) in einem großen Teile von Europa vor, doch mehr in den südlichen Gegenden als in den mittleren. Böhmen, Schlesien und das Main- und Fuldagebiet mögen wohl die nördlichsten Stellen gewesen sein, bis zu welchen sie vordrang.

Als Pflanze der Gegenwart, welche aus ihr hervorgegangen sein dürfte, ist *Callitris quadrivalvis* Vent. des westlichen Nordafrika zu betrachten.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Libocedrus* Endl.

Zapfenquirle 2, nur der obere fruchtbar mit 1—2 Samen pro Fruchtblatt. Samen mit einem großen Flügel und einem viel kleineren seitlichen.

***Libocedrus pliocaenica*** Kink. n. sp. aff. *decurrens* Torr. Pl. Fremont (Taf. 25, Fig. 1).

Das flache Nüßchen von länglich ovaler, oben stark zugespitzter Form hat einen etwa von der Mitte seiner beiden Seitenränder ausgehenden und nach oben fortsetzenden, soweit erkennbar, schmalen Flügel; er ist etwas über der Spitze des Nüßchens abgerissen; auch seitlich zerfetzt, so daß sich keine sichere Vorstellung über die Gestalt des Flügels gewinnen läßt. Nüßchen und Flügel heben sich deutlich voneinander ab. Im Flügel verlaufen keine Leitbündel. Diese Verhältnisse deuten auf einen Koniferensamen hin und zwar auf einen *Libocedrus*-Samen, soweit mir bekannt der einzige, der eine so beträchtlich zugespitzte Form hat.

Länge des Nüßchens 8,0 mm, Breite 3,2 mm.

Diese Maße stimmen ziemlich mit denen bei *Libocedrus decurrens* Torr. überein, bei dem ich eine Länge von 10,0 mm und Breite von 4,0 mm fand. Sonst fand sich nur noch ein kleines Aststück vor.

*Libocedrus decurrens* Torr. ist auf den Rocky Mountains zu Hause.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Taxeen.

### *Torreya* Arnott.

Samen von walzig-länglicher oder eiförmiger Gestalt, drehrund, am Gipfel und am Grund zugespitzt, schärfer am Gipfel.

***Torreya nucifera*** Sieb. et Zucc. ***fossilis*** Egh. et Kink. (Taf. 23, Figg. 6 a–i; 7 a, b; 8 a, b.)

Samen: Von den zwei drehrunden, ziemlich dünnschaligen Samen, die die neue Grabung im Klärbecken gebracht hat, ist die eine von walzig-elliptischer (Fig. 8), die andere von länglich-eiförmiger (Fig. 7) Gestalt. Die Schale ist dünn, einfächerig und enthielt mulmige Kohle. Der Gipfel ist scharf, die Basis stumpf zugespitzt.

Am walzigen Samen erscheint die Oberfläche fast glatt, nur bei genauerem Zusehen feinrunzelig; am eiförmigen beobachtet man auch feine Runzeln in großer Zahl; aus ihnen geht eine geringere Zahl deutlicher Streifen hervor, die jedoch die Basis nicht erreichen; von der Basis läuft hingegen eine Furche, die an der oberen Hälfte nicht mehr zu erkennen und bei den rezenten Samen überhaupt nicht vorhanden ist.

Samen von walziger Form: Länge 29 mm.

Durchmesser 15,5 mm.

Samen von eiförmiger Gestalt: Länge 22,5 mm.

Durchmesser 15,8 mm.

Rezente Samen von zimtbrauner Farbe und von eirunder oder länglicher Gestalt. Japan:

Länge 21—35 mm,

Durchmesser 14—16 mm.

Rezente Samen von *T. grandis* Torr. eirund, zugespitzt, grubig, netzaderig. Nordchina im Che-Kiang-Gebirge:

Länge 20—30 mm,

Durchmesser 16—18 mm.

Blätter. Die Blätter stehen zweizeilig, sind kurz gestielt, linealisch-lanzettförmig, lang zugespitzt, am Grunde gerundet, gerade oder etwas sichelförmig, starr, einnervig, mit zwei neben dem Mittelnerven parallel verlaufenden, aus zusammengehäuften und dicht gestellten Spaltöffnungen bestehenden Linien versehen.

Ein Zweig wurde nicht gefunden, nur einzelne losgelöste Blätter sind in größerer Anzahl vorhanden.

Betrachten wir diese mit dem bloßen Auge, so vermögen wir sie sofort in zwei Abteilungen zu bringen. Bei der einen zeigt sich bald mehr bald weniger verkohlte Masse, die ihnen entweder ein gleichmäßig dunkles Aussehen gibt oder sie als von scheinbaren Pilzen befallen erscheinen läßt, während die, bei welchen diese ausgelaugt ist, hellgelb erscheinen. Letztere erleichtern uns die Untersuchung sehr. Sofort fallen uns bei ihnen drei parallel verlaufende, weder auf der Ober- noch auf der Unterseite hervortretende Längsstreifen von ziemlich gleicher Breite auf, von denen sich die äußeren vom mittleren durch etwas dunklere Färbung hervorheben, während die übrigen Blattpartien heller, glatt und glänzend erscheinen. Meist zeigen sich die Blätter am Grunde, von dem aus sie sich nach dem entgegengesetzten Ende hin allmählich verschmälern, um endlich in eine feine, an den einzelnen Blättern verschieden lange, scharfe Spitze überzugehen, am breitesten. Stets vereinigen sich die Bänder vor letzterer.

Verschärfen wir unser Sehen durch eine Lupe, so entdecken wir in dem mittleren Streifen, welcher den Nerv darstellt, feine Längsfasern (Gefäße), während die seitlichen, bei welchen solche fehlen, sich als eine Häufung dichtgedrängter, heller, punktförmiger Stellen entpuppen. Bei einigen Blättern schien es dem bloßen Auge, als gesellten sich am Rande noch zwei andere Bänder hinzu, doch zeigte die nähere Untersuchung mit dem Vergrößerungsglas, daß sich hier der Blattrand leicht umgeschlagen habe.

Unter dem Mikroskop erschaut man endlich die Partien außer den Bändern als parallel gestreift. Wir haben es hier mit langen, sehr schmalen, verhältnismäßig dickwandigen,

sich zuweilen auskeilenden Zellen zu tun, deren gleichmäßiges Gewebe nicht durch Spaltöffnungen unterbrochen wird. Diese finden wir dagegen in den seitlichen Streifen, regellos angeordnet und vertieft, von den dicht aneinander lagernden erhöhten Schließzellen umgeben.

So gleichen unsere Blätter in ihrem feineren Baue denen von *Cephalotaxites Olriki* Heer sp. (*Taxites Olriki* Heer), welche Menzel in Gymnosp. d. nordböhm. Braunkohlenf. II, S. 102—104[1] eingehend beschrieben hat; doch dürfen sie nicht mit ihnen zusammengestellt werden, da sie nicht linealisch, am Grunde nicht verschmälert, nicht kurz zugespitzt sind, wohl aber am Grunde herablaufen, worauf die Abreißungsstellen mancher hinweisen, und den Nerven an der Oberseite nicht hervortreten lassen.

Unsere Funde belehren uns, daß *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. zur Zeit des jüngsten Tertiärs sich nicht bloß auf die Gegend des heutigen Lyon beschränkte, sondern auch mehrere Breitengrade nordwärts im mittleren Deutschland vorhanden war. Es läßt sich wohl annehmen, daß sie während des Pliocäns eine weitere Verbreitung in Europa gehabt habe, als man bisher glauben konnte. Selten ist ja die Erhaltung so günstig wie bei unseren Funden, welche eine genaue Erforschung zulassen; zuweilen läßt die ungenügende Beschaffenheit der Fossilien uns nur ahnen und ist die Ursache, wenn wir solche nahestehenden Gattungen, in unserem Falle etwa *Sequoia*, *Taxites* oder *Cephalotaxites*, einreihen. So können wir z. B. aus der Gestalt der Blätter von *Taxites validus* Heer (u. a. Balt. Fl., Taf. 3, Fig. 12) wohl annehmen, daß er zu unserer Gattung gehören möge, ohne es unabweisbar feststellen zu können.

Schon während der Kreide bestand die Gattung *Torreya* in mehreren Arten in den Nordpolargegenden, in denen sie jedenfalls ihren Ursprung gehabt hat. Aus dem Tertiär derselben ist uns von einer Kunde geworden, ebenso aus dem Oligocän Böhmens. Hier ist *Torreya bilinica* Sap. (Menzel, a. a. O., S. 104—106, Taf. 5, Fig. 4), welche Ettingshausen als zu *Sequoia* gehörig betrachtete (Bilin I, Taf. 13, Fig. 9), vorhanden. Ob zwischen ihr und *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. des Pliocäns ein entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang besteht, kann bei dem geringen vorliegenden Materiale nicht gesagt werden, wohl aber können wir behaupten, daß letztere Spezies in unsere Zeiten übergegangen ist, in der Zeit nach dem Tertiär aber aus Europa gänzlich verschwand, um sich nur noch auf den Gebirgen der japanischen Inseln Nipon und Sikok wildwachsend zu erhalten, während sie kultiviert durch das ganze Japan zu finden ist, in unseren europäischen Kulturen (z. B. Pillnitzer Schloßgarten, Tharander Forstgarten) nur, weil durch Stecklinge von Seitentrieben vermehrt in buschiger Form.

[1] Abh. d. naturw. Gesellsch. Isis in Dresden, 1900, Heft II

Nach Mitteilung von Herrn Hofgärtner V. Nohl auf Insel Mainau hat er im Garten der Villa Barbey in Chambery bei Genf unter einem 20 m hohen Baum von *Torreya nucifera* junge Pflanzen derselben aus dort gereiften Samen aufgehen sehen. Nach Beobachtung von Herrn Garteninspektor Purpus in Darmstadt fruktifizieren sowohl *Torreya* wie *Cephalotaxus* im dortigen botanischen Garten, sobald Männchen und Weibchen nebeneinander stehen. — Mitteilungen, die für die Beurteilung des Klimas von wesentlicher Bedeutung sind.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Cephalotaxus* Sieb. et Zucc.

Samen länglich und eirund, entweder beiderseits zugespitzt, auch wie bei *Torreya* am Gipfel beträchtlich schärfer als an der Basis oder am Grunde abgerundet. Von der Gipfelspitze ziehen sich zwei, meist entgegengesetzte, nach unten laufende Kanten, die jedoch kaum die Mitte erreichen. Durch diese Kanten erscheint der Same seitlich komprimiert. Schalendicke verschieden. Die Heimat von *Cephalotaxus* ist heute Japan und China.

***Cephalotaxus francofurtana*** Kink. n. sp. (Taf. 23, Fig. 11 a—c.)

Der fast kugelige, geschlossene, am Gipfel scharf, am Grunde stumpf zugespitzte, auf der einen Seite eingedrückte Samen von brauner Farbe läßt keine eigentlichen Kanten vom Gipfel ausgehend erkennen; wohl läuft auf der eingedrückten Seite vom Gipfel aus eine seichte Leiste, die den Grund nicht erreicht, und auf der anderen Seite sieht man eine ebensolche Längserhöhung, die aber nicht genau vom Gipfel ausgeht und auch nur bis zur Mitte reicht. Obwohl gedrückt, besitzt die ziemlich dicke Schale keine Risse oder Sprünge. Dieselben Stellen, die auf der Außenseite Verdickung zeigen, lassen solche auch auf der Innenseite erkennen. Bei der Querteilung erweist sich das Fossil einfächerig und kohligen Inhalt einschließend.

Länge 18,2 mm, größte Breite 13,2 mm, kleinste Breite 8,3 mm, Schalendicke 0,7—1,0 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Cephalotaxus rotundata*** Kink. n. sp. (Taf. 23, Figg. 10 a, b; ? 12; ? 13.)

Der kurzelliptische, fast kugelig gestaltete, oben zugespitzte, unten abgerundete Same hat fast glatte Oberfläche; seine etwas runzelige Oberfläche tritt deutlicher an der Spitze hervor. Die Runzelung kommt wohl bei der sehr dünnen Schale vom Eintrocknen her. Von der Spitze aus geht auf der einen Seite eine scharfe Leiste, jedoch nur etwas über die Hälfte; auf der anderen Seite ist die Kante bis ungefähr ein Drittel der ganzen Länge aufgeplatzt. Der Spalt setzt sich übrigens in keiner sichtbaren Naht fort. Der Querschnitt

erweist die Frucht als einfächerig. Der Inhalt ist kohlig. Die Samenhaut, ev. das Endocarp ist noch erkennbar.

Länge 17.5 mm, größte Breite 13.5 mm, Schalendicke 0.2—0.4 mm.

Es ist vor allem die Schalendicke, welche *Cephalotaxus francofurtana* und *Cephalotaxus rotundata* unterscheidet, die bei ersterer ziemlich stark, bei letzterer sehr dünn ist. Ob die Abrundung bei *Cephalotaxus rotundata* spezifisch ist, läßt sich, da nur dies eine Fossil vorliegt, nicht entscheiden, um so weniger, da unter den rezenten Samen von *Cephalotaxus* sowohl am Grunde stumpfspitze, als auch völlig abgerundete Formen vorkommen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die in Figg. 12 und 13 abgebildeten Früchte kleinere Samen von *Cephalotaxus rotundata* Kink. sind. (Siehe die unten abgerundete Form von *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. in Fig. 15 a und b, c und d.) Beide haben lederige Schale, kurz-eiförmige Gestalt mit abgerundeter Basis, der eine kurze Spitze gegenüberliegt. Von dieser gehen nach der Basis zwei einander gegenüber liegende Kanten. Die Oberfläche von Fig. 13 ist feinstreifig und zeigt noch ein Fetzchen der äußeren Hülle.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Cephalotaxus loossi*** Kink. nov. sp. (Taf. 23, Figg. 9 a, b.)

Der bauchig ovale, fast kugelige Samen ist oberflächlich fast glatt, schwarz, glänzend und das einzige Früchtchen, das im Klärbecken verkiest gefunden wurde.

Von seiner Spitze auf dem Gipfel laufen zwei einander direkt gegenüberliegende Kanten aus, die jedoch die der Gipfelspitze gegenüberliegende, weniger spitze Basis nicht erreichen, sondern schon in der Mitte ganz verflachen.

An vielen Stellen zeigt das Fossil infolge des auf ihm gelasteten Druckes und der Sprödigkeit des petrifizierenden Materiales Risse. Bei Herstellung des Querschnittes erweist sich die Fruchtschale als ziemlich dünn. Eine sehr dünne äußere Hülle ist als Kohlenhäutchen ziemlich allgemein erkennbar; bei der Querteilung ist es z. T. abgeblättert. Die Frucht resp. der Samen ist einfächerig und besitzt einen Inhalt, der auch aus Markasit besteht.

Länge 11.8 mm, größte Breite 8.2 mm, kleinste Breite 6.1 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Herrn Hofgartner Nohl auf Mainau danke ich auch die Mitteilung, daß auf Mainau *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc., dem *Cephalotaxus loossi* Kink. nahe zu stehen scheint, schon einige Male keimfähige Samen angesetzt hat, daß dies jedoch nicht alle Jahre geschehe, auch seien die Früchte nur sehr vereinzelt. Im Jahre 1897 jedoch — der Jahrgang ist

nicht ganz sicher — fand ein ungemein starker Fruchtansatz statt. Hier weise ich noch auf die oben bei *Torreya* erwähnten Beobachtungen im botanischen Garten von Darmstadt hin.

Es fanden sich noch zwei bis drei Fruchtreste, deren unterer (? oberer) Teil leider nicht erhalten ist; der eine derselben von walziger Gestalt mit ovalem, zugespitzten Ende besitzt auch die Skulptur des Samens von *Torreya nucifera* (Taf. 33, Fig. 12).

Ein anderer Rest mit glatter Oberfläche ist ziemlich dünnschalig und hat die beiden vom Gipfel ausgehenden, einander gegenüberliegenden Kanten; er mag wohl zu *Cephalotaxus* gehören.

Beide Reste sind einfächerig und enthielten kohligen Inhalt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Gingko* L.

Der Samen von linsenförmiger Gestalt ist rings umlaufen von einer scharfen Kante, an der beiderseits eine flache Hohlkehle entlang läuft.

***Gingko adiantoides*** Ung. sp. (Taf. 23, Figg. 16 a, b; 17 a, b; 18 a—d.)

Senckenb. Abh. XV, S. 39, Taf. IV, Fig. 12 (*Carpites* sp.).

Samen. Das den Fruktifikationsorganen angehörige Fossil von Gingko ist schon 1885 im Klärbecken gefunden und l. c. Taf. IV, Fig. 12 abgebildet worden, es ist der damals betr. seiner Zugehörigkeit zu Gingko nicht erkannte *Carpites* sp. Wir bilden diesen ausgewachsenen Samen nochmals ab.

Eine sehr dünne, fast halbkugelige, schwarze, glänzende Fruchthälfte, die längs des Randes ringsum eine schwache Einbiegung hat und daher schmal geflügelt erscheint, wird wohl die Hälfte eines jungen *Gingko*-Samens sein. Die Oberfläche ist glatt, nur schwach gekörnelt.

Höhe 9,0 mm, Breite 8,0 mm, Schalendicke 0,2 mm.

Blätter. Die Blätter sind lederig, breit rhombisch-fächerförmig, in der Mitte ausgebuchtet oder ganz, am Rande wellig, in den Stiel zusammengezogen, von zahlreichen ziemlich parallelen, straffen, sich gabelnden Nerven durchzogen.

Diese Art, deren Blätter von denen aller übrigen Koniferen insofern abweichen, als sie ein farnähnliches (Adiantum!) Aussehen zeigen, gehört einer bereits in alter Zeit auftretenden und sich bis in unsere Zeit fortsetzenden Gruppe von Pflanzen an. Schon im Perm erscheint der Urahne *Gingko primigenia* Sap., im Jura erweitert sich die Gattung bis auf ein Dutzend Arten, schränkt sich aber im Tertiär bedeutend ein und ist zur rezenten Zeit nur noch in einer Art, *Gingko biloba* L. fil., übrig geblieben. Interessant ist es zu beobachten, wie im Laufe der Perioden die Blattspreite allmählich von der linealisch zerteilten

zur breitflächig ungeteilten Form übergeht, was auf stärkere Regengüsse in der älteren Zeit hinweisen soll.

Die hier beschriebene Art tritt in Europa schon während des Eocäns auf und verharrt bis zum Ende des Pliocäns, aus welchem unsere Blätter stammen. Sie hatte während des Tertiärs eine sehr große Verbreitung; Blattüberreste fand man von den Nordpolargegenden herab bis nach Italien vor. Diese stimmen mit denen der lebenden Art so sehr überein, daß man, nachdem auch ein übereinstimmender Same nachgewiesen werden konnte, beide nicht zu trennen vermag. Nur fehlt uns noch bei der fossilen Pflanze die Kenntnis der Blüten.

*Gingko biloba* L. fil. finden wir nicht mehr im wilden Zustande sondern nur kultiviert in China und Japan, in letzterem Lande z. B. als heilige Bäume um die buddhistischen Tempel herum angepflanzt, seit dem Jahre 1754 aber auch in Europa eingeführt, wo sie Gärten und Anlagen, ja Straßen zieren, in ihnen auch harte Winter unbeschädigt überstehend, weshalb angenommen werden kann, daß auch die fossile Art, im Laufe langer Zeit an ein niederschreitendes Klima gewöhnt, kühlere Temperatur zu ertragen imstande gewesen sei.

In unserem Materiale ist nur ganz selten ein tiefer Einschnitt in der Mitte des vorderen Randes der Blätter sichtbar und rühren solche wohl von Sommertrieben her (Fig. 42). Fast durchgehend finden wir den Rand ganz; diese Blätter dürften wohl an Kurztrieben gestanden haben. Dafür aber ist die charakteristische Gabelung der Nerven, welche sich beim Eintritt in den Grund gleichmäßig in die rechte und linke Hälfte verteilen, während die mittleren gerade auslaufen, an allen sichtbar und alle zeigen sich am Grunde gestutzt.

Eine Anzahl von Bruchstücken ist an verschiedenen Lokalitäten aufgefunden worden, von denen wohl angenommen werden kann, daß sie zu *Gingko adiantoides* Ung. gehören. (Vergl. z. B. Heer, Nachtr. z. Grönld., Taf. 3, Fig. 15; Ders.; Balt. Fl., Taf. 3, Figg. 15 c, 21.) Jedenfalls müssen auch *Salisburea procaccinii* Mass. (Massalongo, Fl. Senigal., S. 165, Taf. 39, Fig. 1) und *S. polymorpha* Lesq. (Lesquereux, Tert. Fl., S. 84, Taf. 60, Figg. 40, 41) hierher gezogen werden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Taxodieen.

### *Taxodium* Rich.

Zäpfchen gestielt, fast kugelig. Schuppen bei der Reife aufspringend, bleibend, holzig, in ihrer Mitte durch eine genabelte oder gebogene Spitze und gegen den Rand hin durch eine gebogene Linie kleiner Höcker ausgezeichnet oder selten ganz glatt.

***Taxodium distichum*** Rich. ***pliocaenicum*** Geyl. et Kink. (Taf. 23, Figg. 19 a, b; 20 a—c und 21 a—h.)

Senckenb. Abh. XV, 1887, S. 11, Taf. 1, Fig. 2.

Frucht. Auf kurzem Stiel befindet sich ein fast kugeliges Zäpfchen, an dessen Grund mehrere sehr kleine Schuppen von dreieckig zugespitzter Form sitzen; auf sie folgen nach oben beträchtlich größere Schuppen (Figg 20 a—c). Dieselben haben am oberen Ende ein Feldchen, welches nach unten durch eine bogenförmige, nach oben ausgebogene Querleiste begrenzt ist. Die Feldchen zeigen teilweise durch Längsleistchen eine gewisse Runzelung, wodurch die obere Partie des Feldchens in mehrere Täfelchen geteilt erscheint. Innerhalb der letzteren sieht man vielfach je ein kleineres Wärzchen. Auf der oben erwähnten Querleiste sitzt in der Mitte ein Höcker. Auf der Innenseite der mittleren Schuppen läuft eine Längskante nach dem Ansatzpunkte an die Zäpfchenachse, von welcher Kante die Seiten schief abfallen. Wenige obere Schuppen, die jedenfalls wie die kleineren unteren unfruchtbar sind, haben mehr nach unten, der Zapfenachse zu, dreiseitig pyramidale Gestalt. Ihre Feldchen am oberen Ende sind undeutlich ausgebildet. Von den Samen, die an der Längskante der Innenseite zusammenstoßen, ist kein Eindruck erkennbar; sie selbst sind selbstverständlich ausgefallen.

Länge des Zäpfchens 12 mm, Breite 11—12 mm. Mittlere Schuppenlänge 8—9 mm, Breite 3,5—5 mm. Obere Schuppenlänge 6—7 mm, Breite 2,5—3,5 mm.

Blätter. Die hinfälligen Zweiglein sind fadenförmig, mit abwechselnden dichtstehenden, zweizeilig angeordneten Blättern besetzt, welche sehr kurz gestielt, flach, an Grund und Spitze zugespitzt, linealisch-lanzettlich und einnervig sind, die jüngeren bleibenden zeigen schuppenförmige Blätter. (Taf. 23, Figg. 21 a—h.)

Eine große Anzahl leider meist etwas entblätterter Zweiglein[1] läßt schließen, daß diese Pflanze in unserem Gebiete nicht selten gewesen sein dürfte, worauf auch für andere Lokalitäten ein häufiges Auftreten derselben hinweist.

Wir haben sie eingehender und besser kennen gelernt als viele andere der Vorwelt. Von ihr sind nicht bloß beblätterte Zweige, sondern auch Blüten, Früchte, Samen und Holz aufgefunden worden; somit sind wir in den Stand gesetzt, sie in allen ihren Teilen mit denen des jetztweltlichen Vertreters vergleichen zu können. Auf Grund dessen konnte Göppert (s. Schoßnitz, S. 7) behaupten, daß alle Teile der fossilen Pflanze mit gleichen des rezenten *Taxodium distichum* Rich. „sehr verwandt erscheinen" und Heer (s. Balt. Fl.,

[1] Über die Ursache der teilweisen Entblätterung s. S. 200.

S. 20) erklären, daß „die miocäne und lebende Art zu vereinigen“ seien, also keine trennenden Unterschiede böten. So wurde es uns ermöglicht, von den Lebensbedingungen der letzteren auf die der ersteren schließen zu können.

*Taxodium distichum* Rich. bedeckt im Südosten Nordamerikas von Delaware südwärts bis zum 30° n. Br. weit ausgedehnte Sümpfe und morastige Seen (Cypress swamps), in ihnen Wälder bildend, breitet sich auch an den Ufern des Mississippi und anderen Flußläufen aus und gedeiht überhaupt am besten, wo die Erde mit Wasser vollständig getränkt ist. So können wir wohl annehmen, daß *Taxodium distichum miocaenum* Heer in der Tertiärzeit, in der sie sich allein überlassen war, also keinen Eingriff der Menschen zu erdulden hatte, auch nur wasserreiche Moräste zu ihrem Wohnsitz erkor. In dem Gebiete des heutigen Untermains mag sie die Ufer des damals vorhandenen Sees geziert, in der kühleren Jahreszeit wohl auch die freudig grünen Kurztriebe abgeworfen haben.

Als langlebige Pflanze reicht sie vom Tertiär aus in unsere Zeiten herein. In den nördlichen Polargegenden entstanden, verbreitete sie sich von ihnen aus strahlenförmig immer weiter nach Süden fort, in allen Stufen vom Unteroligocän bis zum Pliocän nachweisbar. Wir sehen sie an vielen Orten Europas, Asiens und Amerikas auftreten, zur mordenden Eiszeit aber in den ersten beiden Erdteilen verschwinden, nur infolge der im letzten vorhandenen günstigen Richtung der Gebirge, wenn auch zurückgedrängt, bleiben und von ihm aus durch den Menschen als Zierpflanze in ehemals eingenommene Bezirke vereinzelt wieder übergeführt werden.

Unsere Blätter zeigen das Innere in Kohlenstoff umgewandelt, daher das Aussehen uns als schwarz erscheint.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Sequoia* Endl.

***Sequoia langsdorfii*** Brongn. sp. ***pliocaenica*** Egh. et Kink. (Taf. 21, Figg. 1 a, b; 2, 3 a—h; 4 a—c.)

Frucht. Von den zwei Zäpfchen, die gefunden worden sind, ist das eine fast kugelig oder stumpfellipsoidisch in guter Erhaltung und sitzt auf einem Stielchen.

Die meist sechsseitigen Schilder der holzigen Schuppen, die mit nagelförmiger Basis auf der Spindel sitzen, bilden, sich mosaikartig aneinander legend, das kugelige Zäpfchen. Von dem Nabel in der Mitte der Schildchen laufen nach dem Umfange drei bis vier wulstig abgerundete Leistchen.

Länge des Zäpfchens 19 mm, Dicke oder Breite 14 mm.

Das größte Schildchen, das ein fast gleichseitiges Sechseck bildet, mißt von unten nach oben 9 mm, von rechts nach links 10 mm.

Bei dem etwas zusammengedrückten zweiten Zäpfchen sind die Schilder noch besser erhalten. An Stelle der nabelartigen Vertiefung in der Mitte der Schilder ist ein Höckerchen.

Von dem Zapfen von *Sequoia couttsiae* Heer unterscheidet sich der beschriebene Zapfen durch die wesentlich beträchtlichere Größe der mittleren Schilder, die nach oben und unten sehr viel kleiner werden.

Samen. Ein kleiner, rechts und links mit hautigem Randsaum umgebener Same wird wohl zu *Sequoia langsdorfii* gehören. (Taf. 24. Fig. 2.)

Länge 4,5 mm. Breite 4,0 mm.

Beim Samen von *Sequoia gigantea* Torr. Länge 6,0 mm, Breite 4,0 mm. Tiefe 1,2 mm.

Die Blätter sind steif, linealisch, am Grunde verschmälert und angewachsen herunterlaufend, gedrängt abstehend; der Mittelnerv ist stark.

Von den in den Schichten des Klärbeckens erhalten gebliebenen Zweigstücken dieser Pflanze ist eine bedeutend geringere Anzahl vorhanden, als von den Resten von *Taxodium*, was wohl weniger darauf hin zu deuten ist, daß sie in geringerer Anzahl von Exemplaren vorhanden gewesen sein möge, als daß sie in weiterer Entfernung vom See ihre Sitze einnahm. Das bruchstückartige Auftreten der Zweige neben dem vielfach zu beobachtenden Fehlen der schwerer ablösbaren Blätter dieser durchwässerten Boden nicht liebenden Pflanze scheinen wenigstens darauf hinzuweisen.

Durch die am Stengel herablaufenden Blätter und die meist größere Dicke der Achse unterscheiden sich die Zweige sofort von denen der Sumpfzypresse. Auffallen muß die Dicke der meisten Zweige, welche auf einen krankhaften Zustand hindeuten dürfte.

Figg. 1 a—c stellen im jugendlichen Zustande befindliche Zweige mit anliegenden Blättern dar, welche sehr an solche der oligocänen *Sequoia couttsiae* Heer erinnern und Fig. 25 zeigt eine vielleicht durch Einwirkung eines Pilzes entstandene bänderartige Verwachsung von Blättern.

In *Sequoia* haben wir ein altes, nunmehr im Aussterben begriffenes Geschlecht vor uns. In der Wealdenformation beginnend, dauerte es durch Kreide und Tertiär fort. In letzterem hatte es eine weite geographische Verbreitung (Europa, Asien, Nordamerika) inne, während in der rezenten Zeit nur noch zwei auf beschränktem Raume wildwachsende Arten, *S. sempervirens* Endl. (an der Küste Kaliforniens) und *S. gigantea* Torr. (auf dem

westlichen Abhänge der Sierra Nevada) zu finden sind. Erstere ist wohl als aus *S. langsdorfii* Brongn. sp. hervorgegangen und, da diese bereits in der jüngeren Kreide erschien, als langlebige Art zu betrachten. Ihre Verbreitung war eine sehr große, denn sie ist in den Nordpolargegenden, in Nordasien, Nordamerika und besonders auch in Europa an einer Menge von Lokalitäten nachgewiesen worden.

Die fossilen Überreste unseres Fundortes haben eine schwarze Färbung angenommen, die sie, gegen das Licht gehalten, nicht verlieren.

Vorkommen: Klarbecken bei Niederrad.

## Abietineen.

### *Pinus* L.

Zapfen eirund-kegelförmig oder länglich, die bleibenden Fruchtschuppen bald an der Spitze verdickt, bald in eine harte, lange Spitze verlängert oder an der Spitze gerundet und verschmälert.

***Pinus montana*** Mill. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 24, Figg. 5 a, b, c; Taf. 26, Fig. 8.)

*Pinus brevis* Ludw. Palaeont. V, S. 89, Taf. XIX, Fig. 1; Senckenb. Abh. XV, S. 11, Taf. 1, Figg. 3, 4. Senckenb. Ber. 1900, S. 129.

Von *Pinus montana* Mill. sind wieder ganz charakteristische Zapfen und zwar in der Zahl sieben gefördert worden. Sie besitzen auch wieder verschiedene Größe. Der Größenunterschied ist noch beträchtlicher als er in l. c. Taf. I, Figg. 3, 4 dargestellt ist.

Der größte Zapfen mißt 40 mm Länge und ca. 26,5 mm größte Breite.

Der kleinste Zapfen mißt 22 mm Länge und 17,5 mm größte Breite.

An den spitzovalen Zäpfchen unterscheidet sich bekanntlich die *Pinus montana* von der gemeinen Kiefer, *Pinus silvestris* L., durch die Maßverhältnisse auf den gewölbten Schildchen der Fruchtschuppen. Bei *Pinus montana* hat die Narbe die Gestalt einer länglichen Raute, bei der die Breite oder Querdiagonale (links-rechts) die Höhe oder Längsdiagonale (oben-unten) ziemlich beträchtlich übertrifft, während diese Dimensionen bei *Pinus silvestris* ziemlich gleich sind (siehe Senckenb. Ber., 1900, S. 129).

Über das Vorkommen von *Pinus montana* (*Pinus brevis* Ldw.) in der jüngsten Braunkohle der Wetterau, dann über das in der Schieferkohle der Schweiz, in der von Frek in Siebenbürgen und in den forest beds Englands ist in den zwei vorausgegangenen Publikationen über die Oberpliocänflora des Untermaintales 1887 und 1900 berichtet worden. Die letzten drei Fundpunkte sind wohl alle alt-interglazial. Potonié berichtet sogar von einem miocänen Lager von *Pinus montana* bei Grunow. Die heutige Heimat der Bergföhre

ist die Hochregion der Gebirge. Somit ist ihr Vorkommen im Pliocänwald, wenn auch im allgemeinen wenig hervorragend, seltsam. Die Tatsache, deren schon im Senckenb. Ber., 1900, S. 129 gedacht ist, macht es aber verständlich, daß ihr Gedeihen neben geringem Wärmebedürfnis besonders durch einen hoheren Gehalt von Luftfeuchtigkeit begünstigt wird.

Nach Hempel und Wilhelm (Bäume und Sträucher des Waldes, S. 145) verträgt die Bergföhre hohe Grade sommerlicher Luftwärme; sie steigt in wärmere Talgründe herab und kommt sogar in forstlichen Kulturen an der Meeresküste noch fort.

Nach der Zahl der im Klärbecken gefundenen Zapfen zu urteilen, scheint *Pinus montana* neben *Picea latiquamosa* unter den zahlreichen Gymnospermen des Pliocänwaldes im Untermaingebiet der häufigste Baum gewesen zu sein.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus*** cf. ***silvestris*** L. ***pliocaenica*** Kink. (Taf. 24, Figg. 6 a, b; Taf. 26, Fig. 9.)

Ein völlig geöffneter, klaffender Zapfen, der nichtsdestoweniger hinter seinen oberen Fruchtschuppen noch Samen birgt, ist in der Gestalt bezw. in den Dimensionen seiner scharfrandigen, rhombisch geformten Schildchen *Pinus silvestris* näher als *Pinus montana*; die vertikale oder Längsdiagonale des Schildchens ist nämlich von der horizontalen oder Querdiagonale wenig verschieden.

| | |
|---|---|
| Länge des Zapfens | 41,5 mm |
| Längsdiagonale eines Schildchens in der zweituntersten Reihe | 9,0 „ |
| Querdiagonale desselben Schildchens | 9,0 „ |
| Längsdiagonale des unmittelbar darüber liegenden Schildchens der nächsten Reihe | 7,5 „ |
| Querdiagonale desselben Schildchens | 8,5 „ |
| Längsdiagonale eines noch höher liegenden Schildchens | 7,0 „ |
| Querdiagonale desselben Schildchens | 7,2 „ |

Die Schildchen sind flach, wonach dieses Exemplar der forma *plana* Christ zugehört; seine Längsleistchen sind weniger deutlich als seine Querleistchen.

Auch im fossilen Zäpfchen heben sich die Schildchen durch ihre lichtere Färbung von der dunkleren Farbe des übrigen Teiles des Zapfens hervor und dadurch auch die Querleistchen.

*Pinus silvestris* begleitet *Pinus montana* in den interglazialen Ablagerungen der schweizerischen Schieferkohlen und kommt auch in der interglazialen Höttinger Breccie vor.

Heute überschreitet sie den Polarkreis; ihr südlichstes europäisches Vorkommen ist Spanien. Von ihr sagen Hempel und Wilhelm S. 126: „Bei sehr geringen Ansprüchen an das Klima zeigt sich *Pinus silvestris* gegen Winterfrost wie gegen Sommerhitze in gleich hohem Grade unempfindlich, so daß sie sogar eine Sommerwärme von 35° C ohne Nachteil verträgt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

### ***Pinus askenasyi*** Geyl. et Kink. (Taf. 21, Figg. 7 und 8 a, b.)

Senckenb. Abh. XV, S. 12, Taf. I, Fig. 5.

Drei Zäpfchen, ein großes und zwei kleine, alle von fast kugeliger Gestalt, stimmen nicht nur in der ganz eigenartig gebildeten Form der Schildchen, deren Oberrand exakt halbkreisförmig ist, den Nabel als Mittelpunkt gedacht; auch das rhombische Feldchen um den Nabel ist an zahlreichen Schildchen deutlich erkennbar, wie auch die dasselbe durchziehende und es halbierende Leiste.

Leider ist die eine Seite des Gipfels des großen, wenig klaffenden Zäpfchens ähnlich wie im Original (l. c. Taf. I, Fig. 5) verletzt, die Abbildung ist daher von der der verletzten gegenüberliegenden Seite genommen.

Hiernach ist die Länge des großen Zäpfchens 38 mm, die größte Breite in etwa zwei Fünftel der Höhe vom Grunde aus genommen 32 mm.

Die kleinen Zäpfchen sind seitlich zusammengedrückt und auch verletzt, aber durch die eigenartige Gestalt der Schildchen sicher bestimmt. Das besser erhaltene unter ihnen hat die Länge von 25 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

### ***Pinus ludwigi*** Schimp. (Taf. 21, Figg. 9 und 10.)

Schimper, Traité II, S. 266; Palaeontogr. VIII, S. 76, Taf. IV, Fig. 3 (*Pinus oviformis* Ldw.) Senckenb. Abh. XV, S. 13, Taf. I, Figg. 6, 7.

In der stumpf ovalen Gestalt und den Schuppenverhältnissen mit *Pinus oviformis* Ldw. und *Pinus ludwigi* Schimp. vollständig übereinstimmend, ist ein sehr kleines, zierliches geschlossenes Zäpfchen aus der Klärbeckenbaugrube gewonnen worden. (Fig. 10.)

Seine Länge beträgt 18 mm, seine Breite 11,5 mm (12,1 : 10,6 mm), ein Verhältnis, das mit dem l. c. S. 13 angegebenen völlig übereinstimmt.

Bei der Kleinheit des Zäpfchens und der flachen Form der rhombischen Schilder sind die dort notierten Schildermaße nicht zu gewinnen, da das Zäpfchen auch zum großen Teile mit Sand inkrustiert ist.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus stellwagi*** Kink. n. sp. (Taf. 24, Fig. 11 a und b.)

Der stumpf eiförmige Zapfen hat eine Länge von 58 mm, eine größte Breite von 47,5 mm, eine kleinste Breite von ca. 30 mm, ist also etwas zusammengedrückt.

Er ist geschlossen, so daß nur die Schildchen an die Oberfläche treten; der übrige Teil der Fruchtschuppen ist von der darunter liegenden Schuppe bedeckt. Die Schildchen sind rhombisch, mehrfach mit abgestumpften Ecken.

Auf dieser rhombischen Basis gehen von den seitlichen Ecken, da und dort auch von der oberen Ecke in diagonaler Richtung niedere Kanten aus. Wo diese in der Mitte des Schildchens zusammentreffen, erhebt sich strack nach außen, z. T. auch etwas abwärts nach dem Grund des grotesken Zapfens gekehrt, ein kräftiger, am Ende abgerundeter Stachel (Mucro) — Knoten kann man ihn nicht nennen. Der Stachel erreicht eine Höhe von 4,1—5,5 mm. Im untersten Teile des Zapfens fehlen die Stacheln auf den rhombischen derben Schildchen, auch anderwärts ist der Stachel kurz abgestoßen. Am obersten Teile des Zapfens befindet sich an seiner Stelle ein quer verlaufendes längliches Feldchen.

Im oberen Teile des unteren Drittels des Zapfens hat die Breite des Schildchens (die größere Diagonale) 11,5 mm, die Höhe desselben (die kleinere Diagonale) 8,0 mm.

Im unteren Teile des oberen Drittels des Zapfens hat die größere Diagonale des Schildchens 14 mm, die Höhe des Schildchens 9 mm.

Dadurch, daß der Zapfen auf der Rückseite verletzt ist, kann man einige Fruchtblätter von ihrer Basis aus übersehen. Im oberen Teile des unteren Drittels wie im unteren Teile des oberen Drittels des Zapfens zeigen sich die derben Schuppen 17,5—18,0 mm lang.

Mit der *Pinus nodosa* Ldw. (Palaeont. VIII, S. 74, Taf. XIII, Fig. 2) aus dem oberoligocänen Blättersandstein von Münzenberg, die freilich nur als Hohlabdruck erhalten ist, hat der pliocäne Zapfen große Ähnlichkeit; der Abguß des Hohlabgusses, den Ludwig Taf. XIII, Fig. 2 c abbildet, ist länglich-oval. So ist an sich schon der Vergleich mit dem oligocänen Zapfen unsicher und die spezifische Übereinstimmung, abgesehen von der ungleichen Form des Zapfens, zweifelhaft. Ludwig weist nun bezüglich seiner *Pinus nodosa* auf *Pinus gerardiana* Wall. hin, was für den oberpliocänen Zapfen gar nicht zutrifft. Leider ist uns unbekannt, welchen der zahlreichen Föhrenzapfen aus der Klärbeckenbaugrube die ebendaselbst gewonnenen Nadeln zugehören; sie sind aber für die Entscheidung der Frage, welcher *Pinus*-Tribus die *Pinus*-Zapfen angehören, von großer Bedeutung. *Pinus gerardiana* Wall. ist bekanntlich dreinadelig. Von *Pinus pinastroides* Ung. von Salzhausen (Wiener Denkschr. IV, S. 101, Taf. 38, Fig. 1), deren Diagnose Unger in folgendem Satze gibt: strobili ovato-

oblongi squamis apophysi compresso-pyramidata umbone acuto — unterscheidet sich unser Zapfen schon durch die kurze Gestalt, dann auch durch die wesentlich geringere Länge der Schuppen, die dem oberoligocänen Zapfen eigen ist. Es sind aber gerade die Zapfen, die zur Unterscheidung der *Pinus*-Arten die sichersten Unterschiede bieten (Schenk). Wir benennen daher die oben beschriebene Föhre zu Ehren ihres Finders, des Herrn Regierungsbauführers Stellwag, der sich überhaupt um die Auffindung von Früchten und Zapfen im Klärbecken viel und glücklich bemüht hat.

Unter den rezenten Kiefern dürfte nach der Form des Zapfens und mehr oder weniger auch nach den Schuppen zu urteilen, wohl *Pinus pungens* Mchx. der *Pinus stellwagi* nahestehen. *Pinus pungens* lebt in trockenen, kiesigen Hohenlagen des ostlichen Nordamerika (Beisner, Handbuch der Nadelholzer, S. 215, Fig. 56).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus timleri*** Kink. n. sp. (Taf. 25, Figg. 1 a, b; 2 a, b, c; 3 α–ι und 4 a, b, c, d.)

Die auffälligsten und größten Fossilien unter den Früchten des Klärbeckens sind Teile eines großen Föhrenzapfens. Von demselben sind erhalten:

Eine größere Anzahl einzelner abgetrennter, auf der Liste der Maße als „lose" bezeichneter, zum Teil fragmentärer Fruchtschuppen,

ein Stück des Zapfens, bestehend aus Spindel und zahlreichen Fruchtschuppen, ungefähr dem mittleren Teile des Zapfens zugehörig, und

der Gipfel des Zapfens, ebenfalls aus Spindel und mehreren Schuppen bestehend. Er ist, wie das Mittelstück, etwas zusammengedrückt.

Spindel. Die plattgedrückte Spindel des Mittelstückes, soweit ihr keine Schuppen oder Basalteile von solchen aufsitzen, zeigt ein wabiges Aussehen, in der Mitte der vertieften, steil spiralig einander folgenden Blattnarben sieht man das für die einzelnen Schuppen bestimmte Gefäßbündel. Die Breite der plattgedrückten Spindel der Mittelregion mißt ca. 10 mm.

Deckschuppen. Deckschuppen sind nicht zu beobachten. Auf der Außenseite einer Schuppe ist zwar ein länglicher, schmaler Eindruck, der von ihrem Grunde aus in ihrer Mittellinie verläuft, zu beobachten.

Die Maße dieses Eindruckes sind: Länge 15 mm, Breite 3 mm. Es ist denkbar, daß dieser Eindruck von einer von der Fruchtschuppe abgelösten Braktee herrührt.

Fruchtschuppen und Samen. Die Fruchtschuppen, die noch auf der Spindel sitzen, sind mit Ausnahme der obersten, das Gipfelstück bildenden stark nach außen gebogen;

sie sind groß und verhältnismäßig dünn und von schmaler, keilförmiger Gestalt. Vom Grund der Schuppe bis ungefähr zwei Fünftel derselben verlaufen ihre Seitenränder, einen Winkel von ca. 17° bildend, divergent; von da an sind die Ränder parallel oder schwach nach außen gebogen bis zum Schildchen, dessen Breite im Mittelstück des Zapfens dann schmaler ist als die Breite in der Mitte der zum Schildchen gehörigen Schuppe.

Auf der Innenseite der Schuppe sieht man am Grunde von den Samen herrührende Vertiefungen und die durch die hellere Färbung (braun gegen schwarz) ausgezeichnete Gestalt der Flügel. Der Innenrand der Flügel verläuft geradlinig längs der Mittelleiste der Schuppe, der Außenrand dagegen bogig am Außenrand der Schuppe entlang; ungefähr in ihrer Mitte oder etwas unter ihr verschmälert sich der Flügel nach dem rundlich abgestumpften Ende hin.

Die Schuppen nahe der Basis des Zapfens (1 und 2, siehe Maßtabelle) sind unfruchtbar.

Die ausgereiften Samen sind von elliptischer Form, glatt und mattglänzend.

Die Flügel haben ziemlich beträchtliche Größe, erreichen aber den oberen Rand der Schuppe nicht. Die Nischen, in denen die Samen liegen, sind, soweit es zu beobachten ist, etwa 11–12 mm vom Ansatze der Schuppe entfernt.

Auch auf der Außenseite der Schuppen läuft eine niedere Leiste, die wie die innere Leiste nicht immer die Mitte des unteren Schildchenrandes trifft; diese Kanten sind in ihrem oberen Teile mehrfach seitlich verbogen und zeigen eine schwach S-förmige Biegung, andere spalten sich früher oder später in zwei nach oben divergente Kanten, was die Gestalt des unteren Schildchenrandes beeinflußt; die dreiseitige Form des Schildchens von einer konvexen und zwei konkaven Seiten gebildet, wird dann vier- oder fünfseitig.* Hierdurch wird die Höhe des Schildchens gemindert (siehe Maßtabelle).

b c d a f e

* Die mit * bezeichneten Maße gehören Schuppen an, deren unterer Schildrand durch zwei auf der Außenseite der Schuppen vom Grund aufwärts ziehende Kanten eine fast fünfseitige Form erhielten. a Höhe des Schildchens, bcd Oberrand und bfed Unterrand des Schildchens.

Die größte Breite der Schuppen ist 17,5–18,0 mm. Von der Stelle der größten Breite konvergieren, wie schon erwähnt, die Seitenränder nach dem Grunde, mehrfach auch nach dem Schildchen. Nach der Gipfelpartie zu nimmt diese Breite der Schuppen nur wenig ab.

Die Folge der Schuppen am Grunde gegen den Gipfel ist natürlich unsicher, wie sie in der Maßtabelle angenommen ist. Dies gilt vor allem von den lose gefundenen, demselben Zapfen zugehörigen, abgebrochenen Schuppen. Ihre Länge und die Höhe der den Schildchen aufgesetzten Kegel führten zu der Annahme, wie sie die Tabelle gibt. Auch bei den übrigen

*Pinus*-Arten sind die untersten Schuppen die kürzesten und ihre Schildchenhöcker niedrig; bald aber nimmt ihre Höhe zu. Für die angenommene Schuppenfolge war ferner noch der Umstand bestimmend, daß die untersten Fruchtschuppen meist unfruchtbar sind.

Maßverhältnisse an den Fruchtschuppen von *Pinus tinderi* n. sp. in mm.

| Schuppenfolge | Breite des Schildchens mm | Höhe des Schildchens mm | Höhe des Kegels (Umbo) mm | Länge der Schuppe mm | Abstand des Flügels vom Oberrand der Schuppe mm |
|---|---|---|---|---|---|
| ? 1 | 21,7 | 14,5 | 23,3 | — lose | 13 und 14 |
| ? 2 | 19,0 | 20,0 | 19,5 | 33,5 lose | ohne Samen |
| 3 | 19,3 | 19,0 | 13,5 | 12,0 lose | 22,0 unfruchtbar. Flügellänge 15 |
| Eine größere Zahl von Schuppen fehlt zwischen 3 und 4 | | | | | |
| 4 | 18,5 | 14,5 | 14,5 | — lose | 13 |
| 5 | 18,0 | 16,5 | 17,0 | 57,0 (Im Zusammenhang mit noch 6) | 13 |
| 6 | 18,0 | 15,8 | 14,0 | 59,0 | 12 |
| 7 | 16,0 | 15,0 | 12,5 | 59,0 | 12 |
| 8 | 15,5 | 9,5 | 9,0 | 56,0 | 9 |
| Zwischen der Schuppe 8, der obersten im Mittelstück vollständig erhaltenen, und der lose gefundenen Schuppe 9 ist eine größere Zahl von Schuppen zu denken; von sechs derselben sind im Mittelstück noch die unteren Partien erhalten. | | | | | |
| 9 | 17,5 | 14,5 | 9,5 | mehr als 50,0 lose | 12 Flügellänge = 2,5 |
| 10 | 18,5 | 15,5 | 7 etwas abgenutzt | 58,0 lose | 12,5 |
| 11 | 15,0 | 10,5 | 6,0 | 56,0 | 8 Flügellänge = 2,2 |
| 12 | 13 ? | 10 ? | 6,0 | 55,0 | nicht zu erkennen |

Außer den zuletzt aufgeführten, zum Gipfelstück gehörigen äußeren Schuppen zählt das Gipfelstück noch mehr oder weniger eng aneinander liegende Schuppen. Die sieben obersten stehen ganz eng zusammen.

Schuppe 1 und 2 (Figg. 3β und γ), dann noch eine ziemlich kurze unförmliche Schuppe 0 (Fig. 3α) dürfen mit Bestimmtheit als nahe dem Grunde des Zapfens gelegen gedacht werden und Schuppe 3 wird nicht weit davon entfernt gesessen haben. Von Schuppe 4

ist leider nur der obere Teil erhalten, was auch von Schuppe 4 gilt. Da die Kegelhöhe von Schuppe 4 der Kegelhöhe von Schuppe 5, der zutiefst am Mittelstück gelegenen, nahe steht, so wird sie dieser wohl auch an der Spindel nahe gestanden haben; sie kann der Schuppe 5 vorangegangen oder gefolgt sein, jedenfalls fehlen zwischen Schuppe 3 und 5 mehrere Schuppen. In der Annahme dieser Folge ist besonders auffällig, daß die Schuppe 3 eine verhältnismäßig geringe Kegelhöhe aufweist, geringer als Schuppe 2, auch als Schuppe 4 und 5, während doch die Länge der fraglichen Schuppe 3 es gewiß macht, daß sie an der Spindel hoher stand als Schuppe 2. Schuppe 5 ist die unterste am Mittelstück; von letzterem sind noch Schuppe 6, 7 und 8 gemessen. Mit ihnen sitzen noch sechs vollkommen erhaltene Schuppen an der Spindel des Mittelstückes. Zwischen Schuppe 8 und 9, der obersten Schuppe des Mittelstückes und der untersten des Gipfelstückes, mögen noch mehrere fehlen. Am Gipfelstück konnten nur die vier unteren gemessen werden.

Die Länge der Schuppen nimmt nach dem Gipfel nur langsam ab.

Schildchen. Das Eigenartigste an *Pinus timleri* ist die Gestalt des Schildchens mit seinem Höcker. Wie schon angegeben, haben die Schildchen drei-, vier- bis fünfseitige Gestalt. Die größere Seite ist der konvexe Oberrand der Schuppe, die zwei anderen Seiten des dreiseitigen Schildchens sind konkav nach unten und treffen sich in der flachen Mittelkante der Außenseite der Schuppe. Die die beiden Samen trennende, also auf der Innenseite verlaufende Längskante endigt vielfach in der Mitte des flach konvexen Oberrandes des Schildchens, so daß dieser den Verlauf eines sehr stumpfen Winkels bekommen kann; dann hat das Schildchen nahezu rhombische Gestalt. Durch Umstände, deren wir oben schon gedacht haben, entsteht in der einen und anderen Schuppe eine fünfseitige* Fläche.

Kegel. Auf dieser drei- bis fünfseitigen Basis erhebt sich ein mehr oder weniger hoher, am Scheitel abgestumpfter Kegel, der nach außen und unten gekehrt ist. Die Höhe des am Scheitel stumpf gerundeten Kegels nimmt von nahe der Basis des Zapfens nach dem Gipfel zu allmählich ab, so daß schließlich das Schildchen einem quergezogenen Polster gleicht.

Feldchen. Von einem Feldchen inmitten des Schildchens, in dessen Mitte bei vielen *Pinus*-Arten ein Höcker oder ein Grübchen sich befindet, ist nichts zu beobachten. Gleichförmig erhebt sich der Kegel von der Umrandung des Schildchens zum stumpfen Scheitel.

Gestalt des Zapfens. Da die zehn bis zwölf äußeren Schuppen des Gipfelstückes in ihrer Länge wenig verschieden sind, auch wenig in der Länge von den Schuppen des Mittelstückes (56—58 mm) differieren und zudem von der Breite der Schildchen ziemlich dasselbe gilt, so dürfte auf eine zylindrische Gestalt der *Pinus timleri* zu schließen sein.

S a m e n. Die Gestalt der Samen von *Pinus timleri* konnte an einigen Schuppen erkannt werden durch den Eindruck, den sie auf der Innenseite der Schuppe nach dem Ausfallen hinterlassen haben. Dieser Eindruck hebt sich besonders dadurch deutlich heraus, daß die vom Samenflügel bedeckten Teile der Innenseite heller braun sind als die vom Flügel nicht bedeckten.

Die Abbildung Fig. 1 $a_1$ und $b_2$ ist der lose gefundenen, nahe den unfruchtbaren Basalschuppen befindlich zu denkenden Schuppe 3 entnommen, was sich auch durch die Kleinheit der Nüßchen wie der Flügel zu erkennen gibt.

Die Fig. 4 $b_1$ und $b_2$ stellt die Samen auf der untersten Schuppe 5 des Mittelstückes dar, die sich nicht sehr von denen der als untersten des Gipfelstückes gedachten Schuppen 9 und 10 an Gestalt und Größe unterscheidet.

Auf der lose gefundenen Schuppe 9 (Fig. 3ξ, Fig. 1c) saßen zwei reife Samen, die nur wenig kleiner sind als der reife Samen auf der ebenfalls lose gefundenen Schuppe 10, die als der Schuppe 9 unmittelbar folgende Schuppe gedacht ist. Immerhin ist dieser reife Samen auf Schuppe 10 der größte bezüglich Nüßchen wie Flügel. Der andere auf Schuppe 10 (Fig. 3ζ, Fig. 1d) befindliche Samen war unfruchtbar, auch sein Flügel ist schmaler und kürzer als der reife auf derselben Schuppe.

Auf den oberen Schuppen des Gipfelstückes, die wenig klaffen, und deren Flügel-Eindrücke daher nicht zu erkennen sind, werden nun wohl beide Samen unfruchtbar gewesen sein.

Die Besonderheit von *Pinus timleri* gegenüber den anderen *Pinus*-Arten spricht sich auch in der Gestalt der Samen resp. Samenflügel aus. Den allgemeinen Charakter der *Pinus*-Samen haben zwar die von *Pinus timleri* auch, der Außenrand ist aber sehr schwach und fast gleichmäßig gebogen; die weiteste Ausbiegung ist in der Mitte oder weiter nach oben, wo die beiden Ränder bogig zusammentreffen. Die Biegung in der mittleren Partie der Flügel, z. B. bei Schuppe 9, ist aber so gering, daß Außen- und Innenrand nahezu parallel verlaufen.

Nach der Gestalt des hoch über das Schildchen sich hervorhebenden Kegels, überhaupt nach der völlig verschiedenen Bildung auf dem Schildchen zu urteilen, gehört *Pinus timleri* einer bisher noch nicht bekannten Sektion von *Pinus* an. Bei keiner mir bekannten *Pinus*-Art kommt ein solcher an der Spitze abgerundeter Konus als Nabel vor, der u n m i t t e l b a r von der Basis des Schildchens aufsteigt.

Am nächsten stehend mag vielleicht *Pinus gerardiana* Wall. aus Nord-Afghanistan erscheinen; ihr Zapfen ist jedoch länglich eiförmig stumpf, die Schuppen sind dick, das Schild pyramidenförmig mit scharfer Querleiste, zurückgebogen, sich in einen dreieckigen, scharf

zugespitzten Nabel fortsetzend (Beißner, S. 251). Auch *Pinus sabiniana* Dougl. von Nordwest-Amerika könnte zu einem Vergleiche auffordern, diese hat jedoch auf der Mitte des Schildchens resp. auf dem pyramidenförmigen Höcker einen gekrümmten, pfriemlich gestalteten Stachelaufsatz, dessen Richtung nach oben geht, und die Schuppen. Samenflügel und Samen weichen ebenfalls ab.

Leider sind die zu *Pinus timleri* gehörigen Nadelbüschel nicht bekannt, so daß darnach nicht etwa die Sektion zu bestimmen ist.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus*** aff. ***laricio*** Poir. ***pliocaenica*** Kink. (Taf. 21, Fig. 12, 13a und b.)

Senckenb. Abh. 1887, Bd. XV, S. 14, Taf. I, Fig. 8; Senckenb. Ber. 1900, S. 127, 128.

Von der *Pinus*-Art, die irrtümlich (Senckenb. Abh. XV, S. 14, Taf. I, Fig. 8) zu *Pinus cembra* L. gestellt worden ist, weil der Samen flügellos erschien, und ihre Gestalt der Zirbelkiefer ähnelt, auch weil das Schildchen bei großer Breite sehr geringe Höhe besitzt, hat sich bei der neulichen Grabung im Klärbecken ein Gipfelstück gefunden. Im Senckenb. Ber. 1900 hat Kinkelin das Irrtümliche obiger Bestimmung dargelegt. Zu *Pinus laricio* Poir., vielmehr nahe dieser Art, glaubte er diese Art stellen zu sollen, da der pliocäne Zapfen mit einer *Pinus laricio*, wie sie Potonié in seinem Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie aus dem Miocän von Grunow S. 311, Fig. 312. 2 abbildet, besonders in der abgestutzten Gestalt des Gipfels übereinstimmt; die rezente *Pinus laricio* Poir. var. *austriaca* hat hingegen spitzen Gipfel (Hempel und Wilhelm, I., Nadelhölzer, Taf. VI).

Die Maßverhältnisse der äußersten, sehr dünnen Schuppe des oben erwähnten Gipfelstückes sind folgende: Länge 20 mm; größte Breite (am Ende des unteren Drittels) 12 mm; kleinste Breite (wo das Schildchen aufsitzt) 8 mm; Breite des Schildchens daher 8 mm; Höhe des Schildchens 3 mm.

In der Partie der größten Breite ist die Schuppe gewölbt.

Solche schmale Schildchen fanden sich bei keinem mir aus der Literatur bekannten oder aus Sammlungen zugänglichen Föhrenzapfen; auch *Pinus laricio* stimmt nicht hierin überein, weder in der Form noch in der Bildung der Schuppe, besonders nicht bei den Schuppen des Gipfels. Ich habe mich am Gipfelstück überzeugt, daß die außerordentlich geringe Höhe der Schildchen eine tatsächliche ist und nicht, wie wir (Geyler und Kinkelin) es 1887 darstellten, vom Abstoßen am oberen Ende herrührt. Außerdem ist noch zu bemerken, daß die Verschiedenheit in den hier und in den im Senckenb. Ber. 1900, S. 128 bezüglich des Fundes von 1885 mitgeteilten Maßverhältnissen davon herrührt, daß sie verschiedenen Stellen des Zapfens

entnommen sind, sich also ergänzen und nicht widersprechen. Man kommt wohl der Wahrheit näher, diese Zapfen einer bisher nicht bekannten Art zuzuschreiben als einer Form von *Pinus laricio.*

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pinus strobus*** L. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 21, Figg. 14 und 15.)

Senckenb. Abh. 1887, Bd XV, S. 15, Taf. 1, Fig. 10; Palaeont. VIII, S. 68, Taf. XIV, Figg. 6, 7

Es liegen zwei fragmentäre Zapfen dieser Art vor, beide von der Gipfelpartie. In besserer Erhaltung und wenig klaffend ist das Bruchstück aus dem Klärbecken (Taf. 21, Fig. 14), das zweite (Taf. 21, Fig. 15) sehr mangelhafte, stark klaffende Stück wurde bei einer Bohrung (15) im Westerbachtal zwischen Eschborn und der Elisabethenstraße in 16 m Teufe ungefähr 1 km vom Fundpunkte der oberpliocänen Florula von Niederursel (Senckenb. Ber. 1900, S. 121) gefunden; daselbst haben sich die Früchte in 20 bis 22 m Teufe befunden.

Beide Bruchstücke gehören zu sehr schmächtigen Zapfen.

Die Form der verhältnismäßig schmalen Schuppen mit wenig (17° bis 18°) nach der Ansatzstelle an der Zapfenspindel konvergierenden Seitenrändern, ferner die rhombischen, sich schwach abhebenden Schildchen, an denen man den mehr gegen den Oberrand zu liegenden Knoten (Umbo) meist nur mit Mühe erkennen kann, sind Eigenschaften, die die heute in Nordamerika heimische Weymouthkiefer, *Pinus strobus* L., charakterisieren.

Die charakteristische Streifung auf den zarten, holzigen Fruchtschuppen ist besonders deutlich beim klaffenden, wohl erhaltenen Zapfenstück zu beobachten.

Das Zapfenstück aus dem Klärbecken (Fig. 14) hat eine Länge von 68 mm. Auf eine Strecke von 20 mm liegt die etwas zusammengedrückte, relativ dicke Spindel unten frei.

Die unterste Schuppe des 48 mm lang mit Schuppen besetzten Gipfelstückes hat eine Länge von ungefähr 23 mm, die Schildchenbreite ist 9 mm, die Schildchenhöhe ca. 5 mm.

An dem Zapfen von Eschborn (Fig. 15) sind nur wenige (ca. 9) Schuppen erhalten. Die Länge der untersten Schuppe ist ca. 23 mm, die Breite des zugehörigen Schildchens 5 mm, die Höhe des zugehörigen Schildchens 5 mm.

Ob nur schmächtige Formen von *Pinus strobus* zur Oberpliocänzeit lebten, ist an Hand der unbedeutenden Reste nicht festzustellen.

Diese heute im nordöstlichen Nordamerika heimische Föhre ist 1705 wieder in Europa eingeführt worden, nach Bolles Gartenflora, 1890, S. 435, vorübergehend schon Mitte des 16. Jahrhunderts (Beissner, Handb. d. Nadelholzer, 1891, S. 288).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Bohrloch 15 bei Eschborn.

*Picea* Lk.

Zapfen eirund oder länglich zylindrisch. Deckschuppen klein, Fruchtschuppen breit, dachziegelig, nach dem Samenausfall bleibend.

***Picea latisquamosa*** Ldw. sp. (Taf. 26, Figg. 2a und b, 3a und b, 4a und b.)

Palaeont. VIII, S. 77, Taf. XIV, Figg. 5a—d; Senckenb. Abh. XV, S. 19, 20, Taf. II, Figg. 2 und 3.

In größerer Zahl und guter Erhaltung wurden Fichtenzapfen gefunden, die der Ludwigschen *Abies latisquamosa* von Steinheim bei Hanau entsprechen.

Hiernach ist die Form der Zapfen eine recht verschiedene; sie schwankt zwischen spitzoval (l. c. Taf. XIV, Fig. 5a) bis stumpfoval; auch walzige (l. c. Taf. XIV, Fig. 5c) und sogar spindelförmige Zapfen sind darunter. Die allen diesen Formen gemeinsame Eigentümlichkeit, wodurch sich *Picea latisquamosa* Ludw. von den nahestehenden Formen von *Picea excelsa* Lam. (*Picea vulgaris* Link), die ebenfalls sehr formenreich ist, unterscheidet, ist die große Breite und die geringe Höhe des freiliegenden Teiles der Fruchtschuppen und besonders die flachbogig gerundete, etwas gekerbte Form ihres Oberrandes. Die Schuppen sind meist ziemlich kräftig längsgestreift, also querwellig. Die spitzovale Form ist in der die Klärbeckenflora zuerst behandelnden Arbeit (l. c. Taf. II, Figg. 2, 3) und so auch unter den neuen Funden (Taf. 26, Figg. 2a und b) die häufigst vertretene.

Von den ovalen Formen führen wir die Dimensionen dreier vollkommener und ziemlich geschlossener Zapfen auf:

| | Länge des Zapfens | Breite am oberen Ende des unteren Drittels | Breite am unteren Ende des oberen Drittels |
|---|---|---|---|
| Fig. 1 | 85 mm | 41 mm | 31,2 mm |
| Fig. 2 | 85 mm | 40 mm | 34,35 mm |
| Fig. 3 | 81 mm | 39 mm | 39,2 mm. |

Hiernach hat 1 spitzovale, 2 und 3 stumpfovale Form.

| | Breite des freien Teiles der Schuppe in der Mitte des Zapfens | Höhe des freien Teiles der Schuppe in der Mitte des Zapfens |
|---|---|---|
| Fig. 1 | 15 mm | 9 mm |
| Fig. 2 | 20 mm | 7—8 mm |
| Fig. 3 | 18 mm | 9 mm. |

Bei den spitzovalen Zapfen von *Picea latisquamosa* Ldw. nähern sich die Verhältnisse von Höhe und Breite der freiliegenden Teile der Schuppen denen von *Picea excelsa* Lam.; der Zapfen wird schlanker, während bei den Zapfen mit stumpfem Gipfel die breiten Schuppen

einander näher rücken, ein Verhältnis, das sich auch bei den vier bis fünf fragmentären Zapfen unter den neuen Funden, die des Basalteiles entbehren, bestätigt. Die stumpfovalen Zapfen sind von plumper Form.

***Picea latisquamosa*** Ldw., sp. ***fusiformis*** Kink. nova forma. (Taf. 26, Figg. 3a und b.)

Schlanke und spindelförmige Gestalt haben zwei Zapfen; sie laufen also nach unten wie nach oben spitz zu; Gipfel wie Basis sind fast gleichspitzig. Der eine dieser Zapfen, (Taf. 26, Fig. 3a), ist vollkommen und hat geschlossene Schuppen, ist auch wenig komprimiert. Diese Form ist also verschieden von der typischen *Picea latisquamosa*, wie von der walzigen *Picea excelsa* mit spitzem Gipfel. In der flachbogig-gerundeten Form des Schuppenoberrandes wie in der Breite der freien Teile der Schuppe stimmen sie dagegen mit *Picea latisquamosa* überein. Die Schuppen dieser Form sind hingegen schwach längsgestreift, fast glatt.

Maße von Fig. 3a:

| | |
|---|---|
| Länge des Zapfens | 99 mm |
| Größte Breite in der Mitte des Zapfens | 29—32.5 mm |
| Breite des freien Teiles der Schuppen im oberen Teile des unteren Drittels | 18 mm |
| Höhe des freien Teiles der Schuppen im oberen Teile des unteren Drittels | 8 mm |
| Breite des freien Teiles der Schuppen in der Mitte des Zapfens | 17 mm |
| Höhe des freien Teiles der Schuppen in der Mitte des Zapfens | 8 mm |
| Breite des freien Teiles der Schuppen im unteren Teile des oberen Drittels | 13 mm |
| Höhe des freien Teiles der Schuppen im unteren Teile des oberen Drittels | 7 mm. |

***Picea latisquamosa*** Ldw., sp. ***cylindrica*** Kink. nova forma. (Taf. 26, Figg. 1a und b.)

Eine weitere Form ist die walzige, die in drei Exemplaren vertreten ist. Leider ist bei ihnen der Gipfel nicht erhalten. Der Grund ist stumpf; damit nähert sich diese Form der Gestalt der typischen *Picea excelsa*.

Das besterhaltene Stück (Fig. 1a) hat eine Länge von 71 mm.

In seiner Mitte zeigen die Schuppen folgende Dimensionen: Breite des freiliegenden Teiles einer Schuppe 18 mm, Höhe des freiliegenden Teiles derselben 5.2 mm.

Die Schuppen haben somit den Charakter derjenigen von *Picea latisquamosa*.

Von einem großen Zapfen, der wohl die Größe des l. c. Taf. II, Fig. 2 abgebildeten, 115 mm langen Zapfens erreicht haben mag, ist nur die untere ungefähre Hälfte (70 mm) erhalten.

Die außerordentliche Breite der Schuppen und die geringe Höhe des freiliegenden Teiles, ferner der flachbogig gerundete Oberrand stellt ihn zu *Picea latisquamosa* Ldw.

Eigenartig ist die am Grunde stumpf konische Gestalt, so daß also auch bei dieser Form eine Verjüngung nach der Basis sich darstellt; doch ist die Basis immerhin viel stumpfer als es bei *Picea latisquamosa fusiformis* der Fall ist. Es war jedenfalls ein sehr plumper Zapfen und mag ungefähr die Gestalt l. c. Taf. II, Fig. 2 gehabt haben.

Die Breite des freiliegenden Teiles der Schuppen erreicht 23 mm, die Höhe des freiliegenden Teiles 6 mm.

Hiernach variiert *Picea latisquamosa* beträchtlich und nähert sich bei der einen Form in einem, bei einer anderen Form in einem anderen Verhältnis der *Picea excelsa* Lam.

***Picea excelsa*** Lam. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 26, Fig. 1.)

Senckenb. Abh. XV, S 18, Taf. II, Fig. 1 (*Picea vulgaris* Lk).

Zwei vollkommen geschlossene Zapfen lassen die Charaktere der Rotfichte leidlich gut erkennen; sie haben zwar nicht zylindrische, sondern eher kurz spindelförmige Gestalt, bei beiden ist aber der Oberrand der Schuppen gleichschenkelig, winkelig. Infolge von Abreiben ist allerdings dies nicht in allen Teilen zu beobachten, besonders nicht am unteren Teile des Zapfens. Dann sind auch die Schuppen dünner, zarter als die von *Picea latisquamosa*.

Der kleinere der zwei Zapfen, der die Verhältnisse der Schuppen deutlicher zeigt, hat folgende Maße:

Länge des Zapfens . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 64,1 mm
Größte Breite, wenig unter der Mitte (30—28 mm) . . . . . . . . . 29 mm
Breite des freien Teiles einer Schuppe am Ende des oberen Drittels . . 9 mm
Höhe des freien Teiles einer Schuppe am Ende des oberen Drittels . . 8,5 mm.

Der größere Zapfen ist 71 mm lang und hat (in der Mitte) eine größte Breite von (38—30 mm) 34 mm.

Zwei stark verletzte, nur etwa zu zwei Drittel erhaltene Zapfen scheinen in Rücksicht auf ihre walzige Gestalt und die dünnen Schuppen Rotfichtenzapfen zu sein.

Da sie im Bohrloch 17 bei Eddersheim in 69,5 m Teufe gefunden sind (siehe oben S. 160), haben sie besonders stratigraphisches Interesse.

Spindel. Außer den eben beschriebenen Resten von Fichten wurde eine Spindel (Taf. 26, Fig. 6) gefunden, an der noch allenthalben die untersten Teile der Fruchtschuppen aufsitzen und zwar der ganzen Spindel entlang in gleichem Maße, so daß nur angenommen werden kann, daß ein noch nicht reifer Zapfen von *Picea latisquamosa* oder *Picea excelsa* vom Baume abgelöst ins Wasser geriet und hier nahe dem Ufer auf dem Sande hin und her bewegt in gleichmäßiger Weise abgerollt wurde.

Auch das Längenmaß von 71 mm deutet auf obige Arten. Die wirkliche Spindeldicke konnte nicht ermittelt werden. Spindel zusammen mit dem Stumpfe der Schuppen haben eine Breite von 10—11 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Bohrloch 17 bei Eddersheim in 69,5 m Teufe.

**Picea** aff. **rubra** Link. **fossilis** Kink. (Taf. 26, Fig. 5.)

Zwei Zapfchen unter den neueren Funden des Klärbeckens stehen in Größe und Gestalt, ebenso auch in der Form der Schuppen der nordamerikanischen *Picea rubra* Lk. (Beissner, Handbuch der Nadelholzkunde, 1891, S. 338, Fig. 95) sehr nahe; von ihnen ist eines vollkommen erhalten, während das andere auf der einen Seite sehr verletzt ist. Beide sind zusammengedrückt.

Länge des ersten Zäpfchens . . . . . . . . . . . . . . . . . 44 mm

Größte Breite in der Mitte 25 mm | also ungefähr . . . . . . . . . 20 mm
Kleinste Breite in der Mitte 15 mm |

Die Form des Zapfchens ist rein elliptisch; seine Schuppen sind zart und fast glatt.

In Europa wurde diese heute im nordöstlichen Nordamerika heimische Fichte im Jahre 1755 wieder eingeführt (l. c. S. 338).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Larix* Tourn.

Zapfen eirund. Schuppen fast kreisrund, dünn, angedrückt oder locker, dachziegelig, der Länge nach gestreift, bleibend.

**Larix europaea** L. **fossilis** Geyl. et Kink. (Taf. 24, Figg. 16 a, b, c und Fig. 17.)

Senckenb. Abh. XV, S. 15, 16, Taf. II, Figg. 11, 12.

Von den mehr kegel- als eiförmig gestalteten Zäpfchen sind sieben gewonnen worden; von ihnen hat sich die völlige Gestalt und Berandung der Schuppen nur bei zwei erhalten. Der eine dieser Zapfen ist fest geschlossen, der andere besser erhaltene klaffend.

Von den sieben Lärchenzäpfchen sind drei wesentlich kleiner als die anderen, die eine ungefähre Größe von 30 mm haben.

Die charakteristische Streifung auf den zarten, holzigen Fruchtschuppen ist besonders deutlich beim klaffenden, wohl erhaltenen Zapfchen zu beobachten.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Abies* Link.

Zapfen meist zylindrisch, abgestumpft. Fruchtschuppen breit, mit mehr oder weniger über diese hervorragenden Deckschuppen; bei der Reife mit den Samen von der aufrechten Achse abfallend. Samen zusammengedrückt mit breit keilförmigen Flügeln umgeben.

**_Abies pectinata_** DC. **_fossilis_** Geyl. et Kink.

Senckenb. Abh. XV. S. 17.

In der ersten über die Oberpliocänflora des Untermaintales (1887) erschienenen Abhandlung glaubten Geyler und Kinkelin aus einigen sehr unvollkommenen Resten von Zapfen l. c. S. 17 nach der dichten Stellung und der Konsistenz der Schuppen zu urteilen, auf das Vorkommen von *Abies pectinata* DC. schließen zu dürfen, allerdings nur vermutungsweise. Andere Belege, z. B. der Fund einer Spindel, von der die Fruchtschuppen abgefallen sind, haben sich auch bei der letzten Grabung des Klärbeckens nicht ergeben. Samen von *Abies* sind 1903—05 mehrfach gewonnen worden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Keteleeria* Carr.

Zapfen zylindrisch oder länglich eirund, stumpf. Schuppen bleibend, lederartig, holzig. Deckschuppen eingeschlossen, halb so lang als die dicken, lederigen Fruchtschuppen. Samen groß, verkehrt eirund, länglich, mit gleich langem, breitem, abgestutzten Flügel. Nadeln am Ende abgerundet.

**_Keteleeria löhri_** Geyl. et Kink. sp. (Taf. 26, Figg. 7 a und b).

Senckenb. Abh. XV. S. 16, 17, Taf. I, Figg. 13—15 (*Abies löhri*).

Von *Abies löhri* Geyl. et Kink. haben sich auch bei der letzten Grabung in Braunkohlenflözchen des Klärbeckens wieder mehrere Zapfen gefunden.

Unter ihnen ist ein Prachtstück, dessen Maßverhältnisse die l. c. Taf. I, Fig. 13 übertrifft. Die mit dicken bleibenden Fruchtschuppen ausgestatteten Zapfen lassen durchaus keine die bleibenden Fruchtschuppen überragenden Brakteen beobachten. So gehören sie zu der der Gattung *Abies* Link nahestehenden Gattung *Keteleeria* Carr.

Wir geben von dem großen, vorzüglich erhaltenen *Keteleeria*-Zapfen diejenigen Maßverhältnisse, die Geyler und Kinkelin für *Abies löhri* l. c. Taf. I, Fig. 13 angegeben haben, soweit sie den betr. Zapfen entnommen werden konnten:

| | |
|---|---|
| Länge des zylindrischen, stumpf abgestutzten Zapfens . . . . . . . | 87,0 mm |
| Breite des Zapfens in der Mitte, wenig gedrückt . . . . . . . . . | 30,1 mm |
| Breite des Zapfens am oberen Ende des unteren Drittels . . . . . . | 29,1 mm |
| Breite des Zapfens am unteren Ende des oberen Drittels . . . . . . | 26,1 mm |
| Breite einer Fruchtschuppe a auf Fig. 7 a . . . . . . . . . . . | 24,5 mm |
| Breite der unmittelbar darunter befindlichen Fruchtschuppe . . . . . | 26,0 mm |
| Überragen der Schuppe a über Schuppe b auf Fig. 7 a . . . . . . . | 11,5 mm |
| Überragen der Schuppe b über die darunter befindliche Schuppe . . . | 15,0 mm |

Hieraus ist ersichtlich, daß die Schuppen weit auseinander gerückt sind. Die Länge von Schuppe a und b ist nicht zu messen, ohne den Zapfen stark zu verletzen.

An einem fragmentaren Zapfen ist durch Beseitigung einer Fruchtschuppe die Deckschuppe d, die zur unmittelbar über jener liegenden Fruchtschuppe gehört, frei gelegt (Fig. 7 b).

Unter den *Picea* Don. in Loudon, Arboretum et fructiticum Brit. IV, resp. *Abies* Lk., ist keine der *Abies löhri* irgend ähnliche Tanne aufgeführt, da die Keteleerien erst in der Mitte der vierziger Jahre entdeckt worden sind.

Ein *Keteleeria*-Baum kommt heute in Pallanza am Lago Maggiore vor und gedeiht; von *Keteleeria davidiana* Franchet berichtet Beissner in seinem Handbuch der Nadelhölzer, S. 121, Fig. 117, noch, sie sei 1869 entdeckt, aber noch nicht in Kultur eingeführt worden. Die Heimat von *Keteleeria davidiana* Franchet ist das Lou-ngan-fou-Gebirge im nördlichen Sse-tchuen (China); ihre Zapfen, die der *Keteleeria löhri* am nächsten stehen, erreichen eine Länge von 110 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Lose Samen von *Pinus*arten.

Die zwei mit der Spitze abwärts gerichteten, zur selben Schuppe gehörigen Nüßchen besitzen um ihren Oberrand charakteristisch gestaltete Flügel, indem deren Innenränder in gerader Linie der Längslinie der Schuppen folgen, während die Außenränder bogig verlaufen und am oberen Ende sich kurzbogig oder in einer Spitze treffen. Die weiteste Ausbiegung der Außenränder bei den verschiedenen Föhren ist verschieden, im ersten Viertel oder ersten Drittel von unten oder fast in ihrer Mitte.

Unter den Funden sind drei verschiedene, so charakterisierte Samen zu unterscheiden.

Ein kleiner Same (Taf. 26, Fig. 8) gehört *Pinus montana* an:

Länge des Samens samt Flügel . . . . . . . . . . . . . . . . . . 13.0 mm

Länge des Flügels . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8.5 mm

Größte Breite des Flügels am oberen Ende des unteren Viertels . . . 4.2 mm

Ein etwas kleinerer Same (Taf. 26, Fig. 9) unterscheidet sich von obigem nur dadurch, daß der äußere Rand des Flügels vom Samen scharf abgesetzt ist und nicht wie bei jenem im unmittelbaren Verlaufe des äußeren Nüßchenrandes liegt. Er dürfte vielleicht zu *Pinus silvestris* gehören, wenn nicht auch zu *Pinus montana* Mill.

Länge des Samens mit dem Flügel . . . . . . . . . . . . 12.0 mm

Länge des Flügels . . . . . . . . . . 9.0 mm

Größte Breite des Flügels am oberen Ende des unteren Viertels . . 3.5 mm

Zwei Samen, etwas verletzt, aber in ihrer Totalgestalt wohl erkennbar (Taf. 26, Figg. 10a und b), scheinen zur selben *Pinus*spezies zu gehören. Die Gestalt des Flügels ist etwa ein hohes, rechtwinkeliges Dreieck, dessen längere Kathete in der Richtung der Mittellinie der Schuppe liegt, während die Hypotenuse dem äußeren Flügelrande entspräche. Die Dreieckspitze ist gerundet. Die größte Breite des Flügels liegt am Ende des untersten Fünftels. Der eine der Samen scheint nicht zur Reife gelangt zu sein, im anderen ist das Nüßchen ausgebrochen. Zu welcher *Pinus*art sie gehören, ist nicht ermittelt; zu *Pinus laricio* gehören sie jedenfalls nicht.

$c_2$ Länge des Flügels . . . . . . . . . . . . . . . . . . ca. 23,0 mm

Größte Breite des Flügels am Ende des untersten Fünftels . . . 8,0 mm

$c_2$ Länge des Flügels . . . . . . . . . . . . . . . . . . ca. 20,0 mm

Größte Breite des Flügels am Ende des untersten Fünftels . . . 8,0 mm

Es liegt die Vermutung nahe, daß sie entweder zu der l. c. Taf. I, Fig. 8 abgebildeten und im Senckenb. Ber. 1900, S. 127 und 128 als *Pinus* aff. *laricio* besprochenen *Pinus*art oder zu *Pinus stellwagi* gehören mögen, da ihre Form weder den Samen von *Pinus silvestris* noch den von *Pinus timleri* und *Pinus strobus* entspricht.

Bei *Pinus* aff. *laricio* ist auf einer abgelösten Schuppe die Gestalt des Flügels nicht zu unterscheiden; bei ihm ist ja das Vorhandensein eines Flügels nur durch die zarten, auf der Innenseite der Schuppe liegenden Kohlenhäutchen erkannt worden. Wie schon erwähnt, mit der Form der Samen der rezenten *Pinus laricio* stimmen die beiden fossilen Samen nicht überein. Zu *Pinus stellwagi* werden sie nun wohl ihrer Größe halber nicht gehören, ebensowenig natürlich auch zu den kleinen Zapfen von *Pinus askenasyi* und *Pinus ludwigi*. Eine von *Pinus stellwagi* abgelöste Schuppe war samenlos, unfruchtbar und bot daher keinen Vergleich. Nach diesen Darlegungen kommt man zum selben Schluß (siehe S. 210), daß der als *Pinus* aff. *laricio* aufgeführte Zapfen einer besonderen *Pinus*art zuzustellen wäre.

## Lose Samen von *Picea*.

Von sicheren *Picea*formen sind nur vom Nüßchen losgelöste Flügel gefunden worden (Taf. 26, Fig. 11a). Die aus Zapfen von *Picea latisquamosa* losgelösten Samen entsprechen fast ganz in der Gestalt denen von *Picea excelsa*, deren Samenflügel elliptisch gestaltet sind mit der größten Breite in der Mitte.

Beim Vergleiche des in Taf. 26, Fig. 11c abgebildeten Samens kann man die Zugehörigkeit zu *Larix occidentalis* Nutt. vermuten, doch ist der Gipfelrand des Flügels bei dieser und bei anderen *Larix*arten abgestutzt und nicht stumpf zugespitzt, wie bei unserem

Samen. Sicher ist, daß er weder die *typische* Gestalt des Samens von *Pinus*, noch von *Abies*, noch von *Picea* hat. Von den durch Zapfen vertretenen Fichten stammt er jedenfalls nicht. Bei den meisten *Picea*arten liegt die größte Breite mehr im oberen Drittel, hier liegt sie aber in der unteren Hälfte. Die Breite von 9,2 mm reicht bei ihm fast vom unteren Ansatze des Flügels an den Samen auf der Außenseite bis in deren Mitte. Es gibt übrigens ähnlich gestaltete Samenflügel bei *Picea*arten, z. B. bei der amerikanischen Sitkafichte *Picea sitchensis* Trautv. und Mey., deren Samen jedoch nicht unwesentlich kleiner sind als der besprochene Samen. Seine Maße sind:

Länge des Samens mit Flügel . . . . . . . . . . . . . . . . 19,0 mm
Länge des Flügels . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 13,2 mm
Größte Breite (in der ganzen unteren Hälfte) des Flügels . . . . 9,2 mm

Weiterhin ist ein Samen mit Flügel gefunden worden, der sich durch seine geringe Größe vor allen anderen auszeichnet.

Länge des Samens mit Flügel . . . . . . . . . . . . . . . . 7 mm
Länge des Samens . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 mm
Breite des Samens . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 mm
Größte Breite des Flügels im oberen Drittel . . . . . . . . . . 3—4 mm

Der Flügel ist gestreift und an der Spitze stumpf gerundet.

Höchst wahrscheinlich ist unser Samen mit dem in der Öninger Stufe der Schweiz (Locle) gefundenen von ***Pinus microsperma*** Heer (Fl. d. Schw. III, S. 161, Taf. CXLVI, Fig. 4) zu vereinigen, von dem Heer sagt, daß er in Größe und Form des Flügels große Ähnlichkeit mit solchen der nordamerikanischen *Pinus alba* Ait resp. *Picea alba* Lk. habe. Bei letzterer ist der Flügel verhältnismäßig größer als beim kleinen fossilen Samen, noch größer ist er bei *Picea rubra* Lk.

**Lose Samen, zu *Abies* und *Keteleeria* gehörig.** (Taf. 26, Figg. 12a—d, 13a—e.)

Von Samen, die besonders nach ihrer trapezoidischen, keilförmigen Gestalt der Flügel zu urteilen, zu *Abies* oder einer ihr nahestehenden Gattung gehören, sind zahlreiche, mehr oder weniger gut erhalten, lose gewonnen worden; die Trapezform ist freilich bei wenigen vollständig erhalten. Auch bei den vier vollkommenen Samen differiert die Gestalt der Flügel insofern, als Oberrand und Außenrand des Flügels bogig, nicht aber scharf winkelig in einander übergehen. Bei *Abies pectinata* bildet bekanntlich diese Partie des Flügels einen abgerundet stumpfen Winkel. Weitere Unterschiede liegen in der Gestalt der Nußchen selbst, die bei den einen Samen eine dreiseitige, mit der Spitze nach unten gerichtete Gestalt haben,

während bei den anderen die Nüßchen verkehrt eirunde, fast elliptische Form besitzen. In beiden Fällen sind die Nüßchen groß und nähern sich der Größe der Flügel. Die Samen mit den nach unten zugespitzten Nüßchen und den trapezoidisch gestalteten Flügeln stimmen mit den Samen von *Abies pectinata* völlig überein (Taf. 26, Figg. 13 a, b, c, d, e). So wird es nicht zweifelhaft sein, daß die Samen mit gestreckt elliptisch geformten Nüßchen und den bogig trapezoidischen Flügeln zu *Keteleeria* gehören. Um hierüber volle Gewißheit zu erhalten, wurden ein paar fragmentäre, sonst aber gut erhaltene Zapfen von *Keteleeria* geopfert; leider enthielten sie keine Samen mehr und auch auf der Innenseite der Fruchtschuppen war kein Eindruck der Flügel zu unterscheiden. Runzelige, zerfetzte Kohlenhäutchen auf Schuppen der mittleren Region des Zapfens scheinen erkennen zu lassen, daß die Flügel ziemlich groß sein können. Die von Beissner (l. c. S. 122, Fig. 116,5) abgebildeten Samen von *Keteleeria fortunei* Carr. stimmen in der Form der Flügel mit obigem überein und die Gestalt der Nüßchen von *Keteleeria* ist nach Beissner (l. c. S. 423) verkehrt eiförmig-länglich, womit die Abbildung derselben bei *Keteleeria davidiana* (l. c. S. 425, Fig. 117,6) übereinstimmt Es werden somit die Samen, in Taf. 26, Figg. 12 b, c, d abgebildet, zur Gattung *Keteleeria* zu ziehen sein.

Ganz eigenartig ist ein volkommen erhaltener, ziemlich kleiner Samen, dessen Nüßchen und gestreifte Flügel von gleicher Länge sind. Der Oberrand des Flügels, dessen Gestalt wohl auch als trapezoidisch bezeichnet werden kann, ist nach oben ausgebogen. Der Same dürfte vielleicht mit dem von *Abies bracteata* Hook. et Arn. des südlichen Californiens zu vergleichen sein; allerdings hat das Nüßchen Gestalt und Grösse derer von *Keteleeria*. (Taf. 26, Fig. 12 a.)

## Über Nadeln.

Isoliert vorkommende Nadeln fossiler Koniferen einer bestimmten Art zuzuweisen, ist oft mit den größten Schwierigkeiten verbunden, oft ganz unmöglich. Das Studium lebender Nadelhölzer belehrt uns, daß in Bezug auf Größe und Gestalt die Blätter einer Art mannigfachen Schwankungen unterworfen sind, welche von der Stellung an der Pflanze oder von deren Alter, wohl auch von den Bodenverhältnissen abhängen. Dazu kommt, daß die Vergleichung der Nadeln verschiedener Spezies bisweilen eine so große Übereinstimmung erkennen läßt, daß sie allein zur Bestimmung nicht tauglich erscheinen. Ich ziehe es deshalb vor, nur eine Beschreibung der gefundenen zu geben, ohne Beziehung auf die Zugehörigkeit zu einem der gefundenen Zapfen.

Drei unserer Nadeln zeichnen sich von allen übrigen durch ihre bedeutende Länge (3,2—4 cm) aus. Sie sind steif, etwas gebogen, flach, lineal, an der zweispitzigen Spitze und

an dem zu einem Stiele verengten Grunde verschmälert. Ihre Breite beträgt 2 mm. Möglicherweise gehören sie einer *Keteleeria* an. Zwar finden wir unter den bis jetzt bekannt gewordenen jetztweltlichen Arten dieser Gattung keine, die nach allen Richtungen hin Übereinstimmung in den Nadeln zeigt, aber doch finden wir die einzelnen Eigenschaften auf verschiedene Spezies verteilt vor. Nahe stehen sie in Gestalt und Größe auch denen von *Abies bracteata* Hooker et Arn., doch sind diese nicht zweispitzig. (Taf. 27, Figg. 6 a—e.)

Eine Nadel fällt uns auf, wie wir sie bei keiner uns bekannt gewordenen rezenten Art finden konnten. Bei einer Länge von 13 mm besitzt sie die außerordentliche Breite von 4 mm. Sie ist gespitzt und am verschmälerten Grunde gebogen. Leider sind andere ihrer Art nicht gefunden worden, so daß nicht zu sagen ist, ob sie unter diesen eine Ausnahme bildet. (Taf. 27, Fig. 1.)

Eine größere Anzahl anderer möchte ich als zu einer Spezies gehörig ansehen. An Länge sind sie ungleich (15—27 mm); die Breite beträgt 1,5—2 mm. Die Textur ist starr, die Gestalt lineal, an der Spitze zeigen sie sich zweispitzig, am Grunde verschmälert und bisweilen gedreht. Abweichungen untereinander sind insofern vorhanden, als die meisten geradeaus laufen, mehrere mehr oder weniger gebogen sind, was wohl von ihrer Stellung am Zweige herrührt, manche sich nach der Spitze hin etwas verbreitern, während die meisten streng linealisch bleiben. Sie erinnern an die von *Abies pectinata* DC., *A. nordmanniana* Lk. u. a. (Taf. 27, Figg. 5 a—m).

Von allen verschieden sind eine Menge Nadeln dadurch, daß sie weich erscheinen, wie es bei *Abies sibirica* Ledeb. und den *Larices* der Fall ist. Die Breite ist gering (1 mm oder etwas darüber), die Länge verschieden. Wir sind ihrer Zweispitzigkeit wegen wohl berechtigt, sie zu *Abies* zu stellen, vielleicht zu einer ausgestorbenen Art, da die Blätter der Lärchen diese Eigenschaft nie zeigen. (Taf. 27, Figg. 8 a—f.)

Hinzugefügt sei, daß sich auch entblätterte (Taf. 27, Figg. 4 a—f) und mit Gallen versehene Zweigstücke (Taf. VII, Figg. 1, 36) von Koniferen vorfanden.

**Pinus strobus** Ett. (Taf. 27, Figg. 3 a—e).

Die Nadeln stehen zu fünf beisammen, sind lang, fadenförmig, sehr dünn, schlaff.

Daß die Kurztriebe nicht in ihrer ganzen Länge erhalten geblieben sind, liegt daran, daß sie aus sandig tonigem Material ausgewaschen werden mußten, wobei nur zu leicht ein Zerbrechen derselben stattfinden konnte.

Unsere Art, welche im östlichen Nordamerika von Kanada bis zum Alleghaniegebirge vorkommt, steht in der innigsten Beziehung zu der in früheren Stufen wiederholt beobachteten *Pinus palaeostrobus* Ett.

## Allgemeines über die oberpliocänen Koniferen

Im höchsten Grade auffällig ist die außerordentlich große Zahl von Koniferen im Untermaintal und der nördlich sich anschließenden Wetterau zur Pliocänzeit.

An Familien sind vier vertreten: die Cupressineen, Taxeen, Taxodineen und Abietineen.

Die Zahl der Gattungen ist dreizehn: *Frenelites*, *Callitris* und *Libocedrus*, — *Torreya*, *Cephalotaxus* und *Gingko*, — *Taxodium* und *Sequoia*, — *Pinus*, *Larix*, *Picea*, *Abies* und *Keteleeria*.

In mehr als einer Art sind *Cephalotaxus*, *Pinus* und *Picea* vertreten:

*Cephalotaxus francofurtana*, *Cephalotaxus rotundata* und *Cephalotaxus looßi*.

*Pinus montana*, *Pinus* aff. *silvestris*, *Pinus askenasyi*, *Pinus ludwigi*, *Pinus stellwagi*, *Pinus timleri*, *Pinus* aff. *laricio* (?) und *Pinus strobus*.

*Picea latisquamosa*, *Picea excelsa* und *Picea* aff. *rubra*.

An Arten kommen somit, da die von Ludwig aus der Wetterau aufgestellten Arten *Pinus resinosa* und *Pinus schnittspahni*, die von Geyler und Kinkelin 1887 zu *Pinus cortesii* gestellt wurden, wegen ihrer schlechten Erhaltung, die die Bestimmung unsicher macht, nicht in Betracht kommen, im Untermaintal und Wetterau aus der Oberpliocänzeit 24 vor.

Durch die Grabung im Klärbecken 1903—1905 kamen zu den schon früher erkannten (Senckenb. Ber. 1900) neu hinzu:

*Callitris brongniarti*, *Libocedrus pliocaenica*, *Torreya nucifera*, *Cephalotaxus francofurtana*, *Cephalotaxus rotundata*, *Cephalotaxus looßi*, *Gingko adiantoides*, *Sequoia langsdorfi*, *Pinus* aff. *silvestris*, *Pinus stellwagi*, *Pinus timleri*, *Picea* aff. *rubra*; *Abies löhri* wurde als zur Gatttung *Keteleeria* gehörig erkannt.

Mit europäischen Arten stimmen überein oder sind nahe verwandt:

*Pinus montana*, *Pinus* aff. *silvestris*, *Pinus* aff. *laricio(?)*, *Larix europaea*, *Picea excelsa*, *Abies pectinata*.

Dasselbe gilt von folgenden amerikanischen Formen:

*Libocedrus pliocaenica*, *Taxodium distichum*, *Sequoia langsdorfi*, *Pinus strobus*, *Picea* aff. *rubra*.

Dasselbe gilt von folgenden ostasiatischen Arten:

*Torreya nucifera*, *Cephalotaxus looßi*, *Cephalotaxus rotundata*, *Cephalotaxus francofurtana*, *Gingko adiantoides*, *Keteleeria löhri*

N o r d a f r i k a n i s c h e n Pflanzen stehen nahe.

*Callitris brongniarti*,

a u s t r a l i s c h e n :

*Frenelites europaeus*.

Über die heutige Heimat von *Cephalotaxus* gilt dasselbe wie von *Torreya*, welche als *Torreya nucifera* in 500—1000 m Höhe mit *Taxus baccata* auf Gebirgen Japans lebt, während andere Arten dieser Genera auch weiter nördlich im nördlichen China heimisch sind. Haben diese Gattungen also heute im W e s t e n des nördlichen pazifischen Ozeans ihre Heimat, so gilt von ein paar Koniferengattungen, daß sie im ö s t l i c h e n Küstenland des nördlichen pazifischen Ozeans heute daheim sind. Es sind dies *Libocedrus* und *Sequoia*. *Libocedrus decurrens* Torr., dem, wie schon erwähnt, die pliocäne Art sehr nahe zu stehen scheint, lebt in den Gebirgen Kaliforniens und in Oregon an der Westseite der Sierra Nevada. Andere Arten kommen aber in Japan und China vor. *Sequoia sempervirens* Endl., der die pliocäne Art nahe verwandt ist, lebt auf dem Coast Range-Gebirge in Kalifornien. Von Bedeutung ist auch das Vorkommen von *Torreya californica* Torr. an den Westabhangen der Sierra Nevada in Kalifornien.

Diese Tatsachen machen eine ehemalige unmittelbare Verbindung der Landmassen des nordöstlichen Asiens mit denen des nordwestlichen Nordamerika zur Gewißheit.

Auch eine Verbindung zwischen Europa und dem östlichen Nordamerika wird durch die pliocänen Pflanzenreste im Untermaintal sehr wahrscheinlich. Es sind dies nicht allein die spezifisch fast völlig übereinstimmenden Juglandeen-Früchte, sondern auch Früchte und Blätter von Koniferen — *Picea rubra* Lk. und *Taxodium distichum* Rich.; die Sumpfzypresse ist freilich schon im Miocän in Europa weit verbreitet. Auch eine *Torreya*art (*T. taxifolia* Arn.) kommt an dem Ostufer der Apalachen und in Florida vor.

Es sei noch erwähnt, daß die ä l t e s t e n , von H e e r auf *Cephalotaxus* und *Torreya* bezogenen Fossilien — *Cephalotaxites insignis* und *Torreya borealis* — in Grönland und Alaska entdeckt worden sind.

## Monocotyledonen.

### Gramineen.

**_Poacites_** Brongn. (Taf. 27, Figg. 10 a—h.)

In diese Gattung pflegen alle Gräserreste gestellt zu werden, deren Unvollständigkeit uns nicht erlaubt, sie bestimmten Gattungen zuzuweisen. Unser Material enthält solcher viele. Ihre Nervatur läßt schließen, daß die Rasen, von welchen sie stammen, verschiedenen Gattungen und Arten angehört haben müssen.

Kein einziger derselben weist auf eine autochthone Einbettung hin, sondern, da sie nur als kleine Fetzen und dazu noch oft zerrissen sich darstellen, auf eine gewaltsame Abreißung von den Pflanzen, welchen sie einstmals zugehörten, und auf Transport an sekundäre Lagerstätte. Das Nichtvorhandensein eines Abfalles der Grasblätter erklärt diese Erscheinung leicht, hindert uns aber zugleich, nähere Auskunft über ihre Angehörigkeit zu geben.

Da es allzu gewagt wäre, solch winzige Fragmente artlich zu benennen, so begnüge ich mich mit der Abbildung einiger, um nachzuweisen, daß Verschiedenheiten wirklich vorhanden sind.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Cyperaceen.

***Cyperites*** Heer. (Taf. 27, Figg. 9 a—e.)

Es liegen Blattfetzen vor, welche nicht zu *Typha* gerechnet werden können, weil bei den Blättern dieser Gattung die Nerven weiter auseinander stehen. Wir erblicken vielmehr feine, dichtstehende, durch Querstreifen verbundene Längsnerven, deren Zwischenräume frei von zarteren Streifen sind.

Vielleicht rühren diese zarten Reste von einem *Sparganium* her, doch dürften auch *Arundo* oder *Cyperus* in betracht gezogen werden.

Andere Reste verdienen nicht, beschrieben zu werden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Carex* L.

***Carex*** sp. (Taf. 27, Figg. 12 a—g.)

Die Samen sind braun, eiförmig, flachgewölbt, gestreift, der Schnabel ist an der Spitze zweispaltig.

Unter den jetztweltlichen *Carices* hat *Carex vulpina* L. dergleichen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Typhaceen.

*Typha* L.

***Typha moenana*** Kink. nov. sp. (Taf. 27, Fig. 11.)

Ein glänzendes, bräunlich-schwarzes, gestreckt spindelförmiges, einsamiges Nüßchen ist auf der einen Seite aufgesprungen, wie es bei den mit diesem Früchtchen völlig in der Gestalt übereinstimmenden Früchtchen von *Typha* bei der Keimung der Fall ist, sobald diese Früchte reif ins Wasser kommen. Die Fruchtschale ist lederig und etwas zusammengedrückt.

Länge der Frucht 3,5 mm, Breite der Frucht 1,1 mm.

Vorkommen: Im Brunnen Ia bei Weilbach in 17 m Teufe.

## Najadeen.

*Potamogeton* L.

***Potamogeton pliocaenicum*** Egh. nov. sp. (Taf 27, Figg. 25 a u. 26.)

Die Blätter sind häutig, durchscheinend, linealisch, stumpfspitzig, am Grunde verschmälert, von drei oder fünf Nerven durchzogen.

Sie sind von verschiedener Breite, ganz so, wie wir es an denen ähnlicher rezenter Arten zu sehen gewohnt sind. Meist sind drei parallel verlaufende Längsnerven deutlich sichtbar, selten gesellen sich diesen noch zwei andere dazu, was die Zusammengehörigkeit aller nicht ausschließt. In der Nähe der Spitze werden die seitlichen so schwach, daß nur der mittlere für das bloße Auge sichtbar bleibt. Da Schwimmblätter unter dem sehr reichlich vorhandenen Materiale nicht gefunden werden konnten, so muß wohl angenommen werden, daß wir es mit einer gleichblätterigen Art zu tun haben.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Palmen.

***Pseudonyssa palmiformis*** Kink. (Taf 27, Figg. 15 a, b, c.)

Palaeont. II, S. 184, Taf XX, Fig. 11 — Palaeont. V, S 98, Taf. XX, Fig 1 — Palaeont. VIII, S 116, Taf LX, Figg. 1a — d. Senckenb Abh XV, S 28 — 30, Taf III, Figg. 1 — 6, nebst Textfigur. Senckenb. Ber 1900, S. 130.

Schon in der Beschreibung des Früchtchens aus den Klärbeckenfunden von 1885 (l. c. S. 28—30), das mit der Ludwigschen *Taxus tricicatricosa* aus der jüngsten Braunkohle der Wetterau (Dorheim) übereinstimmt, wurde der Wahrscheinlichkeit einer Zugehörigkeit zu den Palmen gedacht. In der Abhandlung über die oberpliocäne Florula von Niederursel (Senckenb Ber. 1900) gab Kinkelin diesem Früchtchen den Namen *Pseudonyssa palmiformis*, womit die Zugehörigkeit zu den Palmen ausgesprochen sein soll, zugleich aber auch die Ähnlichkeit mit der Frucht, die Weber aus der Schieferkohle von Rott bei Bonn und Ludwig aus der von Salzhausen beschrieben und mit *Nyssa obovata* bezeichnet haben.

Wie in Niederursel, so fanden sich auch wieder im Klärbecken diese Früchtchen in größerer Zahl. Für die Ausbreitung der oberpliocänen Sedimente (siehe oben S. 159) nach Osten ist der Fund einer solchen Steinfrucht in einem Bohrloch gegenüber Dietesheim 7 m unter der Oberfläche von Bedeutung. Nach dem Bericht von Herrn K. Fischer fand sie sich in einem den oberpliocänen Sedimenten des Klärbeckens völlig gleichen, lichtgrauen Sande. Diese Ausbreitung ist übrigens auch durch die Funde von Russ bei Steinheim a. M.: *Frenela europaea* Ludw., *Pinus ludwigi* Schimp., *Pinus strobus* L. *foss.* und *Picea latisquamosa* Ldw. gesichert, über die Ludwig berichtet hat (Pal. VIII, S 67—78).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad, Höchster Schleuse, Niederursel, Steinheim a. M., Bohrloch bei Dornigheim.

## Dicotyledonen.

### Myricaceen.

*Myrica* L.

Kleine Steinfrucht.

***Myrica wolfi*** Kink. n sp. (Taf. 27, Figg. 13 a, b, c.)

Die plattgedrückten, ursprünglich wohl fast kugeligen, schwarzen, undurchsichtigen, beiderseits zugespitzten, daher kurz spindelförmig geformten Früchtchen zeigen an mehreren Exemplaren an dem oberen spitzen Ende eine Spaltung.

An zwei solchen Früchtchen ist die Länge 2,8 mm und 2,3 mm und die Breite 1,9 mm und 1,4 mm.

In obigen Eigenschaften, auch in der Spaltung der Gipfelspitze, stimmen diese niedlichen Gebilde mit Früchten von *Myrica* überein, die Schenk im Handbuch für Palaeophytologie, S. 457, Fig. 271, 6 und 6a unter der Bezeichnung: *Myrica?*-Früchte aus der jüngeren Kreide von Quedlinburg abgebildet hat, überein.

In ziemlicher Zahl sind diese minutiösen Früchtchen aus dem im Wasser verteilten sandigen Ton des Klärbeckens von Herrn Askenasy und Baron Eugen Wolf herausgefischt; auch unter den Funden im Braunkohlenflözchen von Brunnen Ia fanden sich solche.

Nach der Bestimmung von Blättern ist *Myrica* in zahlreichen Arten im Mitteloligocän (Flörsheim), im Oberoligocän (Münzenberg), Untermiocän (Salzhausen, Frankfurt a. M.) und Mittelmiocän (Himmelsberg bei Fulda) vertreten und in zwei Arten existiert sie noch heute in Europa auf Wiesenmooren.

Es sei hier noch bemerkt, daß die pliocänen Früchtchen auch mit solchen von *Phleum* Ähnlichkeit haben, die jedoch nicht zweispaltig sind.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Brunnen Ia bei Weilbach in 17 m Teufe.

### Aristolochiaceen.

*Aristolochia* Tourn.

Kapsel vollständig sechsfächerig.

***Aristolochia pliocaenica*** Kink. n. sp. (Taf. 27, Figg. 14 a, b $\frac{2}{1}$.)

Es liegt uns eine kleine, halbe, dreifächerige Frucht von halbkugeliger Gestalt, deren Scheitel einen kleinen Höcker hat und deren Fruchtfächer je nach außen gewölbt sind, vor.

Wir haben es also mit einer Pflanze zu tun, die eine sechsfächerige kugelige, wahrscheinlich unterständige Kapselfrucht besitzt, welche sich durch Längsspalten öffnet.

Nach Früchten unserer Sammlung besitzen *Aristolochia*-Arten, die zur Gruppe der *Aristolochia clematitis* L. gehören, sechsfächerige, dünnwandige, sich längsspaltende Kapseln von kugeliger Gestalt, die jedoch wesentlich größere Dimensionen haben als das Früchtchen aus dem Klärbecken.

So erscheint es sicher, daß letzteres zur Gattung *Aristolochia* bezw. zur Gruppe der *Euaristolochia clematitis* gehört; dafür spricht auch das Vorhandensein der Narbe auf dem Scheitel (siehe Zittel-Schenk, S. 706).

An der fossilen halben Frucht zeigen sich folgende Maße: Länge bezw. Höhe 6,0 mm, größte Breite bezw. Dicke der Frucht 5,4 mm, Tiefe der halben Frucht bezw. Hälfte der kleineren Breite der Frucht 2,2 mm.

Es ist somit die Frucht etwas seitlich zusammengedrückt (54 : 44).

Von fossilen *Aristolochia*-Früchten hat Heer aus dem Obermiocän von Oeningen, Pilar aus der sarmatischen Stufe (oberes Mittelmiocän oder Obermiocän) von Sused berichtet (Zittel-Schenk, S. 706); doch sollen die Bestimmungen nicht sicher sein, da den betr. Früchten die Narbe der oberständigen Blüte fehlt, die hier erhalten ist.

Es sei noch erwähnt, daß aus unserer Landschaft (aus der untermiocänen Braunkohle von Salzhausen) ein wohlerhaltenes Blatt mit dem Namen *Aristolochia tacher* Ludw. belegt worden ist (Palaeont. VIII, S. 115, Taf. XLV, Fig. 11); Schenk sagt l. c. S. 706, es sei sicher kein Aristolochien-Blatt.

Heute bewohnen die Aristolochien das Mittelmeergebiet, auch wärmere Gegenden Mitteleuropas, Chinas und Japans.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Betulaceen.

### *Betula* Tourn.

#### ***Betula alba (?)* L. *fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 28, Fig. 1.)

Senckenb. Abh. XV, S. 21, Taf. II, Fig. 7.

Wie bei der ersten Grabung des Klärbeckens wurden auch bei der zweiten Stammstücke gefördert, die sich durch die hellere Färbung der Rinde als zu *Betula* gehörig auswiesen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Betula dryadum*** Brongn. (Taf. 27, Fig. 17.)

Es liegt nur ein Blatt vor, das gestielt, eiförmig und spitz, fiedernervig und gezähnt ist. An beiden Seiten des Grundes ist es etwas verletzt, weshalb die Eiform nicht vollständig zutage tritt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Betula brongniarti*** Ett. (?). (Taf. 27, Figg. 18, 19.)

Es sind nur Blattstücke, welche eine sichere Bestimmung nicht zulassen, gefunden worden. Unter den fossilen Arten nähern sie sich *Betula brongniarti* Ett., die der nordamerikanischen *Betula lenta* L. entspricht, am meisten.

Das am besten erhaltene Blatt (Fig. 19) zeigt sich gestielt, am Grunde verschmälert und gerundet, ist länglich eiförmig, ungleich gesägt, mit randläufigen, meist einfachen Seitennerven versehen.

Andere Bruchstücke (Figg. 20—24) lassen nur eine Geschlechtsbestimmung zu.

Sehr häufig fanden sich Fruchtschuppen vor (Figg. 16a—i).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Alnus*** Tourn.

Nur das Bruchstück eines Blattes liegt vor, das der Gattung *Alnus* zugeschrieben werden könnte. Seine Beschaffenheit zeigt Ähnlichkeit mit der von der fossilen *Alnus kefersteinii* Göpp. sp., doch auch mit der von der rezenten *Alnus glutinosa* Gärtn., ohne daß man sagen könnte, welcher sie sich mehr näherte.

Der Mittelnerv ist stark, ebenso sind es die unter spitzen Winkeln entspringenden randläufigen Seitennerven.

Auffällig bleibt, daß nur der eine Rest aufgefunden wurde.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

**Salicineen.**

*Salix* Tourn.

***Salix denticulata*** Heer (?). (Taf. 28, Figg. 2a, b, c.)

Die Blätter sind länglich- oder lanzettförmig-linealisch, am Grunde ganzrandig, sonst gezähnelt.

Von Resten, welche der Gattung *Salix* zuzuweisen sind, liegt auffälligerweise nur wenig vor. Zu ihnen gehören nur Blattstücke, welche den Charakter von *Salix denticulata* Heer aufweisen, insofern sie linealisch-lanzettförmige Gestalt zeigen, nach vorn verschmälert, mit kleinen Zähnen versehen sind und stark nach der Spitze gerichtete Seitennerven zeigen.

Der Mittelnerv erscheint gegen die Spitze sehr verfeinert, nach dem Grunde zu verstärkt; die Seitennerven werden durch sehr zarte Nervillen unter einander verbunden.

Heer vergleicht die fossile Art mit *Salix incana* Schrank., welche in Süddeutschland, in den Alpen und in Norditalien vorkommt.

Möglicherweise gehört ein Triebstück zu *Salix*, doch ist von ihm zu wenig erhalten, als daß man mit Sicherheit auf die Gattung schließen könnte (Fig. 3). Aber die kegelförmige Gestalt der vorhandenen Knospe, welche sich auf einem schrägen Kissen befindet, sowie deren aufrechte Stellung und die nur von einer Schuppe gebildete Umhüllung machen ihre Stellung bei *Salix* wahrscheinlich.

In Fig. 4 sehen wir ein Weidenfrüchtchen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Populus* L.

***Populus tremula*** L. ***fossilis*** Egh. (Taf. 28, Figg. 5a, b.)

Die Blätter sind beinahe kreisrund, grob gezähnt, dünn gestielt, mit drei Hauptnerven versehen, von deren äußeren mit einander in Bogen verbundene Nerven ausgehen.

Es ist nur das hier abgebildete wenige Material gefunden worden, weshalb es nicht möglich ist, auf etwaige Variationen der Blätter hinzuweisen.

Der Stiel ist an dem geringen Blattfetzen (Fig. 5b) stark zusammengedrückt.

Wahrscheinlich war diese auch in den Cineriten des Cantal nachgewiesene Art innerhalb der Pflanzengemeinschaften des Untermaintales nur eingesprengt vorhanden.

Darüber, daß neben ihr noch andere Arten gelebt haben mögen, belehrt uns das Blattbruchstück Fig. 6, das auf *Populus crenata* Ung. (= *Populus mutabilis* Heer) hinzuweisen scheint, wie die Fragmente Figg. 7a, b Ähnlichkeit mit *Populus leucophylla* Ung. zeigen, weniger mit *Populus mutabilis* Heer.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

**Cupuliferen.**

*Fagus* L.

Becher vierblätterig, 1—2 dreikantige Früchte einschließend.

***Fagus pliocaenica*** Geyl. et Kink. (Taf. 29, Figg. 3; 4a, b; 5a, b, c; 6a, b, c; 7a—w; 8a—h; 9a—f; Taf. 30, Figg. 1a, b, c; 2a, b, c.)

Senckenb. Abh. XV, S. 23, Taf. II, Figg. 9—13. Senckenb. Ber. 1900, S. 122.

Früchte: Wieder wie im selben Braunkohlenflözchen bei der Grabung 1885 zur Ausräumung des Klärbeckens, dann in einem Brunnenschacht bei Niederursel wurden zahlreiche

Buchenbecher von zierlicher Gestalt mit weichstacheliger Oberfläche gewonnen. Von den beiden Varietäten, Var. *angustilobata* und Var. *latilobata*, die sich gut unterscheiden, ist die zierlichere, die *Fagus pliocaenica angustilobata* (Fig. 4 a, b) die zahlreichere; sie mag die breitere Form (Fig. 3) fast ums Dreifache übertreffen. Hierher gehörige Früchte, die Buchecker von *Fagus pliocaenica*, wurden teils lose, selten noch im Becher steckend aufgefunden (Taf. 29, Figg. 5 a, b, c und 6 a, b, c).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad, Schleusenkammer, Höchst, Brunnenschacht Niederursel.

Begleitet sind aus der letzten Klärbeckengrabung die Becher und Früchte von zahlreichen Blättern, die alle aus dem sandigen Tonlager stammen. So ist nun das Bild von *Fagus pliocaenica* ein vollständigeres geworden.

Seltsam ist, daß in unseren Funden nicht häufig Frucht und die dazu gehörigen Blätter gefunden wurden; nur bei *Gingko*, *Torreya*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Pinus strobus*, *Salix*, *Fagus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Pterocarya*, *Vitis*, *Acer* sind Frucht und Blätter vorhanden. Meist also kennen wir eine Pflanze aus der Pliocänzeit der Frankfurter Umgegend entweder nur durch den Fund ihrer Frucht oder durch den ihrer Blätter. Überraschend ist dies Verhältnis besonders bei *Juglans*, *Carya* und *Corylus*, die in ziemlich großer Zahl als Früchte gewonnen wurden, während von ihren Blättern, die doch wohl nicht weniger erhaltungsfähig sind als andere Blätter, keine Spur erkannt werden konnte.

Von *Fagus*-Bechern und Früchten sind einige Funde gemacht worden, die sich vor allem durch ihre wesentlich bedeutendere Größe auszeichnen, verglichen mit *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink., dann noch dadurch, daß den relativ großen Bechern auf ihrer Außenfläche die Stacheln oder Zotten fehlen; durch die Breite der den Becher zusammensetzenden Deckblätter sind sie den Bechern von *Fagus pliocaenica* var. *latilobata* ähnlich. An Größe kommen sie dem l. c. Taf. VI, Fig. 11 abgebildeten Becher gleich. Von *Fagus silvatica* unterscheiden sich diese Becher nicht durch die Größe, sondern nur durch den Mangel der Zotten.

Zu diesen großen Bechern (Taf. 29, Fig. 1 a, b) gehören zweifellos die großen, dreikantigen, pyramidalen Früchte mit kreisförmiger Ansatzstelle, von denen eine nach vorn und von der Seite abgebildet ist.

Dieser Buchecker hat eine Länge von 13,0 mm, eine Breite a von 9,2 mm, eine Breite b von 6,0 mm (Taf. 29, Figg. 2 a, b).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Blätter: Die Blätter sind lederig und glatt, eiförmig oder elliptisch, spitzlich, am Rande bis zur Mitte oder etwas unterhalb derselben ausgeschweift und unregelmäßig gezähnt.

Vergleichen wir die in sehr großer Zahl vorhandenen Blätter, so gewahren wir sehr bald, daß dieselben in mannigfacher Weise variieren.

Die Größe derselben ist, wie kaum anders zu erwarten, verschieden, ebenso das Verhältnis der Breite zur Länge. So erblicken wir solche, bei denen die Länge vorherrscht (Taf. 29, Figg. k, l, m) neben anderen, bei welchen beide annähernd gleich sind (Taf. 29, Figg. r, s, t).

Fernerhin sind Abweichungen in der Gestalt zu beobachten. Erscheinen uns die einen eiförmig (Figg. r, t), so andere elliptisch (Figg. k, q) oder länglich (Fig. l). Dazu kommt, daß neben gleichseitigen (Figg. k, l, m) solche mit ungleichen Hälften vorhanden sind. Der Grund stellt sich bald als gerundet (Figg. g, q, t), bald als spitz (Figg. i, k, l) dar; die Spitze ist entweder vorgezogen, was am häufigsten der Fall ist (Figg. q, r, t), oder kurz; der Rand hat nur einfache Zähne, welche bald mehr (Figg. e, h) oder weniger hervortreten und selbst an einem und demselben Blatte verschiedene Gestalt aufweisen können (Fig. r).

Richten wir unsere Aufmerksamkeit auf die Nervatur, so finden wir die Anzahl der Seitennerven zwischen sieben und zehn schwanken, doch kann im allgemeinen angegeben werden, daß sie sich nach der Größe der Blätter richtet. In Bezug auf den Verlauf sehen wir die meisten gerade bis in die Zähne und nur zuweilen zwischen dieselben fortschreiten (Fig. r), andere aber gegen den Rand sich biegen (Figg. i, k), während noch andere die Biegung von Anfang an erkennen lassen (Fig. i). Der Ausgangswinkel zeigt wechselnde Größe, oft selbst in ein und demselben Blatte. Außennerven sind nirgends zu beobachten. Der Mittelnerv ist stets am Grunde am stärksten und nimmt nach der Spitze hin allmählich an Dicke ab, ist aber bald geknickt (Figg. f, l, q, r, t), bald ungeknickt (Figg. o, s).

Die Textur ist derb, nur bei kleineren, welche wohl jungen Trieben zuzuweisen sind, zarter.

Suchen wir unter den tertiären Buchenblättern diejenigen auf, welche mit den unserigen die größte Übereinstimmung zeigen, so werden wir unwillkürlich auf die geführt, welche Unger als zu einer besonderen Art *Fagus deucalionis* gehörig bezeichnete, wobei wir nicht unterlassen wollen, zu bemerken, daß Ettingshausen sie nur als Form der *Fagus feroniae* Ung. ansehen zu dürfen glaubte. (Näheres in Ettingshausen, Die Formelemente der europäischen Tertiärbuche.) Stellen wir sie aber mit jetztweltlichen zusammen, so läßt sich nicht leugnen, daß sie denen von der nordamerikanischen *Fagus ferruginea* Ait., der altweltlichen *Fagus silvatica* L. und auch der *Fagus sieboldii* Endl. sehr nahe stehen. Von den Blättern der *F. ferruginea* Ait. unterscheiden sie sich sofort durch die geringere Zahl der Seitennerven, wodurch sie sich denen der *F. silvatica* L. und *F. sieboldii*

Endl., welch' letztere Nathorst fossil gefunden und *Fagus ferruginea fossilis* benannt hat, die aber nur geringe Abweichungen von denen der *F. silvatica* L. zeigen, mehr nähern. Ohne uns weiter auf das Verhältnis unserer pliocänen Art zu *Fagus ferruginea* Ait. und *Fagus sieboldii* Endl. einzulassen, wollen wir nur bemerken, daß ein aufmerksames Studium der Blätter der *Fagus silvatica* L. unter ihren oft vielfach von einander abweichenden Formen auch alle die bemerken läßt, welche uns aus den Schichten des Klärbeckens zukamen, was eine innige Verwandtschaft beider bekundet, welche durch den Vergleich der Früchte noch mehr verstärkt wird, so daß wohl angenommen werden kann, daß unsere fossile Art die Vorgängerin der rezenten gewesen sei. Wir würden unsere Blätter aus der Pliocänzeit als Vertreter einer Übergangsstufe von *Fagus deucalionis* Ung. zu *Fagus silvatica* L., das Wiederauftauchen ihrer Formen in der jetztweltlichen europäischen Buche gewissermaßen als Reminiszenz an die jüngste Tertiärzeit, als Atavismus, zu betrachten haben.

Nicht vergessen werden darf, daß eine Anzahl Blätter vorhanden sind, welche auf Frosteinwirkung schließen lassen. Bei einzelnen zeigt die Blattfläche in der Mitte zwischen den Seitennerven kleine (Taf. 30, Fig. 2 b), bei anderen kleinere und größere Löcher (Taf. 30, Fig. 2 a), welche von Pilzen unbedingt nicht herrühren können. Meist stehen die Öffnungen getrennt von einander, bisweilen verbinden sie sich aber zu einer längeren offenen Stelle. Bei noch anderen bemerken wir an den eben bezeichneten Orten eine Verdünnung, welche sich als bedeutend hellere, durchscheinende Partie von den übrigen dunkleren auffällig abhebt (Taf. 30, Fig. 3 c). Bedenkt man, daß unsere Pflanzen in einer der Eisperiode nahen Zeit existierten, so liegt in dieser Erscheinung kaum etwas Auffälliges. Einige Proben seien in Figg. 45, 46, 48 gegeben.

Die Knospenschuppen Taf. 29, Figg. 8 a–h sind zu dieser Art zu stellen. Sie zeichnen sich durch ihren gestutzten, bisweilen zerfaserten Grund aus.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

### *Carpinus* L.

Becher aus drei langen Deckschuppen bestehend, welche verwachsen die Früchtchen umschließen.

***Carpinus betulus* L. *fossilis*** Egh. et Kink. (Taf. 28, Figg. 8 a, b, c; 9 a–f, 10.)

Senckenb. Abh. XV, S. 22.

Früchte: Wesentlich besser erhaltene Zeugen vom Vorhandensein einer Weißbuche im Pliocänwald des Untermaintales, als sie die Grabung 1885 geliefert hatte, förderte die neue Grabung. Unter ihnen befanden sich die eigenartigen, aus lanzettlichen, netzaderigen

Deckblättern bestehenden, dreilappigen, einseitig offenen Becher. In dem hier abgebildeten Becher, an dem nur zwei Deckblätter erhalten sind (Fig. 1), fehlt auch das an ihn am Grunde angeschlossene, zusammengedrückt eiförmige, gerippte Nüßchen, das von den bleibenden Perigonzipfeln gekrönt ist. Mit Sicherheit haben wir keinen Fruchtrest von *Carpinus* erkennen können.

Blätter: Die Blätter sind gestielt, eiförmig, elliptisch oder lanzettförmig, etwas zugespitzt, am Grunde meist breit, manchmal herzförmig, scharf doppelt, bisweilen auch einfach gesägt; der Mittelnerv ist straff, ebenso sind es die parallelen randläufigen Seitennerven.

Es wurden nur mehr oder weniger unvollständige Blätter gefunden, unter denen die mit lanzettlicher Form und vielen Seitennerven vorherrschen, die mit elliptischer Form aber zurücktreten.

Das in Fig. 10 abgebildete Stück eines Triebes rechne ich zu dieser Art. Es zeigt sich ungleich stark, etwas unterhalb der Knospen eingeschnürt. Letztere stehen auf einem wenig hervortretenden Blattkissen, sind ungleich an Größe, an den Trieb mehr oder weniger angedrückt, endigen in eine Spitze und zeigen spiralig angeordnete Schuppen.

Nach allen bisherigen Funden von Blättern und Früchten muß angenommen werden, daß die heutige *Carpinus betulus* L. mit der tertiären *Carpinus grandis* Ung. im innigsten genetischen Zusammenhang stehe, daß erstere aus letzterer hervorgegangen sei. Nur in der Zahl der Seitennerven bei einer Reihe von Blättern konnte allein ein Unterschied gefunden werden. Sonst gleichen sie sich durch die Veränderlichkeit in der Form der Blätter und ihrer Bezahnung, auch in der Cupula so, daß es schwer wird, sie von einander zu trennen. Vorausgesetzt, daß beide zusammenzuziehen seien, würden wir in ihnen eine langlebige, vom Unteroligocän bis zum Pliocän und in unsere Zeit reichende Art vor uns haben, deren zeitiges Auftreten in Grönland, Alaska und Spitzbergen zirkumpolaren Ursprung bekundete. Nachdem sie sich während des Tertiärs über weite Gebiete von Europa, Asien und Nordamerika verbreitet hatte, hätte sie in der rezenten Zeit als Wohnsitz das mittlere und östliche Europa, auch das westliche Mittelasien inne behalten.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Corylus* L.

***Corylus avellana*** L. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 28, Figg. 11, 12, 15; Taf. 31, Figg. 5 a, b.)

Senckenb. Abh. XV, S. 24—26, Taf. II, Figg. 14—16.

Die in ziemlicher Anzahl neuerdings in der Klärbeckenbaugrube gewonnenen Früchte von *Corylus avellana fossilis* lassen auch die Formen erkennen, die l. c. Taf. II, Figg. 14—16 unterschieden und abgebildet sind.

Abgesehen von den zerdrückten Haselnüssen, die die ursprüngliche Gestalt nicht sicher erkennen lassen (12 Stück), übertrifft die konische Form (l. c. Taf. II, Fig. 15) beträchtlich die mehr rundliche (l. c. Figg. 14 und 16). Die konischen Haselnüsse sind in der Zahl 14, die rundlichen in der Zahl 7 vorhanden.

Dazu kamen noch zwei sehr kleine Nüße (Figg. 13 und 14).

Die eine von ihnen hat eine Länge von 12,3 mm und eine größte Breite von 3,0 mm; die andere zusammengedrückte eine Länge von 10,2 mm und eine größte Breite von 9,0 mm.

An einer kegelförmigen Haselnuß war durch Abbrechen der Fruchtschale auf einer Seite der schwarze und glänzende Same freigelegt.

Die größte Breite der Fruchtschale ist . . . . . . . . . . . . . 12,2 mm

Die Länge des Samens . . . . . . . . . . . . . . . . . . 16,0 mm

Die Breite des Samens . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8,0 mm

Die Schalendicke . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1,3 mm

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Brunnenschacht von Niederursel.

*Quercus* L.

***Quercus*** sp. (Taf. 28, Figg. 16 und 17.

Senckenb. Abh. XV. S. 22, Taf. II. Fig. 8.

Becher. Bei der ersten Grabung des Frankfurter Klärbeckens wurde ein gut erhaltener Becher von *Quercus* gefunden, der jedoch spezifisch nicht näher bestimmt wurde. Wir bilden ihn hier nochmals ab (Fig. 19). Auch die neuere Grabung daselbst brachte einen solchen Rest, der aber unansehnlicher ist.

Eichel. Dieselbe hat nun auch eine Eichel gefördert. Die in zwei Teile zerrissene einfächerige Frucht, wie sie uns zukam, ist ziemlich dünnschalig, holzig und hat die ovale, walzige, oben kurz zugespitzte Gestalt einer Eichel. Vom Gipfel gehen feine Längsstreifen aus, unter denen einer etwas kantig hervorragt. Das untere Stück hat eine kleine, kreisförmige Ansatzstelle.

Länge 21 mm, Breite 15,5 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Quercus robur*** L. ***pliocaenica*** Egh. (Taf. 28, Figg. 18 a—l.)

Die Blätter sind langgestielt, verkehrt-eiförmig, am Grunde gerundet oder in den Blattstiel keilig verlaufend, am Rande bogig ausgeschnitten; der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und laufen meist gerade, nur selten etwas gebogen in die Lappen aus, die Nervillen entspringen unter rechten oder fast rechten Winkeln, verlaufen gerade oder sind geknickt.

Die leider mehr oder weniger unvollständigen Blattreste, welche uns das Klärbecken geboten, glaube ich trotz ihrer Verschiedenheit an Größe und Gestalt als zusammengehörig betrachten zu müssen, harmonieren sie ja mit Formen, welche wir an den Zweigen des dem fossilen entsprechenden jetztweltlichen Baumes zu beobachten vermögen. Es ist mir gelungen, eine Sammlung von Blättern der *Quercus sessiliflora* Sm. zusammenzubringen, welche zeigt, wie groß die Zahl der Formen ist, welche diese Art zu erzeugen vermag, darunter solche, welche man kaum als mit der Hauptform vereinbar ansehen möchte. Sie weichen häufig so sehr von derselben ab, daß man sie, wären sie oftmals nicht an ein und demselben Baume vorgefunden worden, als anderen im Raume weit voneinander getrennten Arten angehörig betrachten konnte. Bei dem fossilen Materiale sind die Abweichungen im ganzen gering.

Als zur Normalform gehörig können wir das Bruchstück Fig. e betrachten. Es ist über der Mitte am breitesten. Fig. g zeichnet sich durch oft zu beobachtende Ungleichheit der Hälften aus. Fig. c und Fig. i stellen Bruchstücke von länglichen Formen dar, welche sich solchen der *Quercus lusitanica* DC. und der fossilen *Quercus tofina* Gaud. nähern. Fig. f läßt bloße, nicht zu Lappen ausgebildete Bezahnung erkennen und erinnert damit an eine Form der *Quercus lyelli* Heer (Bovey-Tracey, Taf. 13, Fig. 3). Fig. a weicht durch längliche Gestalt und stumpf gerundete Lappen von allen anderen ab. Ob sie als eine durch äußere Einwirkung, etwa Frost, hervorgerufene Form aufzufassen ist, lassen wir dahingestellt. Frosteinwirkung auf Blätter von *Fagus* vermochten wir allerdings zu erkennen, und wäre es daher nicht unmöglich, obgleich wir mehr an eine Einwirkung des Lichtes dabei denken. Das isolierte Blatt wird uns kaum darüber Auskunft geben können.

Die gelappte Form weist auf ein gemäßigtes, feuchtes Klima hin; die schwachen Buchten lassen uns Schattenblätter, die größeren Sonnenblätter vermuten.

Unsere Blätter mögen wohl einem Transporte zu ihrer Einbettungsstelle unterworfen gewesen sein, darauf deutet ihr Zustand hin. Wahrscheinlich standen die Bäume, von denen sie stammen, vereinzelt unter anderen, sonst hätten sich ihrer mehr vorfinden müssen, zeigen ja andere Pflanzen eine Fülle von solchen. Doch läßt sich auch denken, daß ihre unvollständige Erhaltung dem Umstande mit zuzuschreiben ist, daß sie in der kälteren Jahreszeit in verwelktem Zustande hängen blieben und in diesem nach dem Abfalle zum See befördert wurden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Juglandeen.

### *Juglans* L.

Bei Genus Juglans springt die fleischige äußere Fruchthülle nicht oder unregelmäßig auf. Der harte Steinkern hat mehr oder weniger runzelige, rauhe Oberfläche und springt in zwei Klappen und zwar von Rückennaht zu Rückennaht auf, während die primären Scheidewände die Bauchnähte mit einander verbinden. Er ist unvollkommen zwei- oder vierfächerig. Die Basis des Steinkerns ist gerundet; der Same hat mehrfach grubige Vertiefungen.

Wir unterscheiden folgende Arten:

***Juglans cinerea*** L. ***fossilis*** Bronn. (Taf. 30, Figg. 3; 4 a, b; 5 a, b; 6 a, b; 7 a, b.)

*Juglans cinerea* L. *fossilis* Bronn, Lethaea geognostica, S. 867 und 1853—56, III, S. 153.

*Juglans tephrodes* Unger, Wiener Denkschr. 1861, Bd. XIX, S. 38, 39, Taf. 19, Figg. 12—15 Synopsis pl. foss., S. 240.

*Juglans göpperti* Ludwig, Palaeont. V, S. 102, Taf. XXI, Figg. 9, 9a, b und 10.

*Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyler und Kinkelin, Senckenb. Abh. XV, S. 31—34, Taf. III, Figg. 8—15.

Unger hat gleichgebildete Wallnüsse, welche wohl aus demselben Horizonte stammen („In formatione subappeninna ad Castel arquato cum *Pino Cortesii*, in formatione lignitum agri Bergamensis nec non ad Montoto agri Florentini, insuper ad Sarezhie prope Feistritz Illyriae“), wie die im Klärbecken gefundenen trotz der großen Ähnlichkeit „in der runzeligen und ausgebuchteten Oberfläche des Putamens mit dem gleichnamigen Teile der nordamerikanischen *Juglans cinerea* L.“ mit dem Namen *Juglans tephrodes* bedacht, weil „sie sich durch die bei weitem deutlicher hervortretenden Rippen hinlänglich unterscheiden“ sollen. Im Besitze einer großen Zahl solcher Nüsse, sowohl aus der Klärbeckenbaugrube aus dem Jahre 1885, als auch der von 1903/04, läßt sich bei keiner der verschiedenen Varietäten obiger Unterschied sicher konstatieren. Auch für die *Juglans göpperti* Ldw. aus der pliocänen wetterauer Kohle, die wir 1887 als Var. *göpperti* aus dem Klärbecken und der Schleuse Höchst a. M. beschrieben und abgebildet haben, lassen sich alle Übergänge in unserem Materiale finden, so daß sie nicht als besondere Art gelten darf. Wir befinden uns übrigens nicht allein mit Bronn, sondern auch mit De Candolle, der sich (Ann. d. sc. nat., IV. Ser., T. XVIII, S. 40) dahin äußert: „La *Juglans tephrodes* Ung. m'a peu tout à fait semblable au *Juglans cinerea* L.“ in Übereinstimmung.

Die Mannigfaltigkeit der Formen erwies sich bei der letzten Grabung mindestens ebenso groß, wie sie sich im Jahre 1885 dargestellt hat. Es fanden sich vor: *Juglans cinerea* Form *mucronata* (Fig. 4), Form *göpperti* (Fig. 5), Form *typica* (Fig. 3) und Form *parva* (Fig. 6).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad, Schleuse Höchst a. M.

***Juglans nigra*** **L. *fossilis*** Kink. (Taf. 30, Figg. 8a, b; 9a, b.)

*Juglans cinerea* L. *fossilis* form. *parva*, Senckenb. Abh. XV, Taf. III, Fig. 14.

*Juglans globosa* Ludw., Senckenb. Abh. XV, Taf. III. Fig 16.

Daß die mehr kugelige Gestalt von *Juglans globosa* Ldw. die rezente *Juglans nigra* L. im Pliocän vertrete, haben Geyler und Kinkelin angedeutet. Die neueren und reichlicheren Funde bestätigen die nahe Übereinstimmung von pliocänen Walnüssen mit denen der rezenten *Juglans nigra* L. Die l. c. Taf. III, Fig. 14 wurde irrig als *Juglans cinerea foss.* f. *parva* aufgeführt.

Zu *Juglans nigra fossilis* möchte die in Senckenb. Abh. XV. Taf. III, Fig. 16 abgebildete, zum Teil noch mit der äußeren Fruchthülle bedeckte zu zählen sein, dann aber eine von der letzten Grabung herrührende größere Zahl (sechs vollkommene und fünf halbe), alle von kugeliger Gestalt.

Die oberflächlichen Furchen, welche vom Gipfel nach dem Grunde laufen, ohne netzaderige Verbindung zu zeigen, sind wesentlich tiefer, schmaler und zahlreicher als bei *Juglans globosa* Ldw., hingegen in voller Übereinstimmung mit der rezenten *Juglans nigra* L. Längsschnitte durch verschieden große Nüsse derselben zeigen im Endocarp charakteristische Hohlräume; diese sind umso größer, je stärker seitlich komprimiert die Nuß ist, was auch von den in der Scheidewand befindlichen gilt. Haben die Nüsse reinkugelige Form, so fehlen die Hohlräume. Ein Durchschnitt durch eine fossile *Juglans nigra* längs der Nähte weist keine Hohlräume im Endocarp, wohl aber zwei innerhalb der Scheidewand auf. Es spricht somit das Fehlen der Hohlräume bei den fossilen Steinkernen nicht gegen die Zugehörigkeit zu *Juglans nigra* L.

In den Größenverhältnissen von *Juglans cinerea fossilis* erweisen sich bei der großen Menge im Klärbecken gesammelter Steinkerne bedeutende Verschiedenheiten, nicht entfernt in dem Maße bei *Juglans nigra fossilis*. Es ist auch bemerkenswert, daß bei einigen Exemplaren von *Juglans nigra* L. *fossilis* Stücke des Exocarps noch an der Nuß hängen, was bei *Juglans cinerea* L. *fossilis* nie beobachtet wurde.

Die größte Frucht von *Juglans nigra fossilis* hat eine Länge von 22 mm, eine Breite von Naht zu Naht von 17 mm und eine hierzu senkrechte Breite von 22 mm,

die kleinste eine Länge von 17,9 mm, eine Breite von Naht zu Naht von 16,6 mm und eine hierzu senkrechte Breite von 19 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Anmerkung zu *Juglans cinerea fossilis:* Nach gefälliger Mitteilung von O. Roger muß *Juglans cinerea* noch in recht später Zeit in Europa gelebt haben, da eine hübsche Nuß dieser Art aus einem Torfstich in der Nähe von Augsburg im dortigen Museum liegt.

***Juglans globosa*** Ldw. (Taf. 30, Figg. 10 und 11.)

*Juglans globosa* Ldw., Palaeont. V. S. 103, Taf. XX, Fig. 12a, b *Juglans globosa* Ldw., Senckenb. Abh. XV. S. 34, Taf. III, Figg. 17, 18.

Ovale Früchte des Klärbeckens, die eine wesentlich schwächer gerunzelte Oberfläche haben als die der rezenten *Juglans nigra* L., sind von Geyler und Kinkelin zu der *Juglans globosa* Ldw. aus der jüngsten Braunkohle der Wetterau gestellt worden. Solche Formen (fünf Stück) sind auch bei der letzten Grabung gefunden worden.

Mit ihnen kommen auch kleinere Nüsse (Taf. 30, Fig. 11) vor, die nach ihrer Berippung wohl zu *Juglans nigra* gehören, die jedoch nicht von kugeliger oder von oben deprimierter Gestalt sind, sondern von ovaler, so daß sie zu *Juglans globosa* Ldw. neigen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Carya* Nutt.

Die Juglandeen, deren äußere Fruchthülle lederig-fleischig ist und in vier Klappen aufspringt, deren eiförmige oder kugelige Steinkerne oberflächlich glatt sind oder nur wenige scharfe oder gerundete Längskanten haben, nicht aufspringen und meist zweifächerig sind, werden in der Gattung *Carya* zusammengefaßt. Die Steinkerne von *Carya* haben am Scheitel und an der Basis kurze Spitzen, ihre Samen sind nur von wenigen Längsrippen durchzogen, sonst glatt.

Von solchen Früchten besitzen wir aus der letzten Grabung im Klärbecken sehr viele; zahlreich sind auch solche mit äußerer Schale. Meist sind diese zweiklappig aufgesprungen, doch zeigen einige (drei bis vier) auch vierklappiges Aufspringen.

Wir unterscheiden folgende Arten:

***Carya olivaeformis*** Nutt. ***fossilis*** Kink. (Taf. 30, Figg. 12a, b, c; 13; 14; 15a, b, c; 16a, b, c; 17; 18.)

*Carya illinoënsis* Wangenh., Senckenb. Abh. XV, S. 35, Taf IV, Figg. 6—8.

Unter den acht ganzen *Carya*-Früchten und einer halben Frucht, welche nach ihren Dimensionen der *Carya olivaeformis* Nutt. wohl zuzustellen sind, haben vier noch äußere Schale: drei davon klaffen in zwei Teile: an einer ungewöhnlich großen beobachtet man ein Klaffen in vier Klappen (Fig. 18).

Zwei Steinkerne (Figg. 15a und 16a), von denen wir auch Querschnitte abbilden (Figg. 15b, c und 16b, c), sind mehr oder weniger plattgedrückt und lassen zwei bis drei vom Scheitel zum Grunde reichende Kanten erkennen. Sie haben folgende Dimensionen:

27 mm Länge, 13,2 mm größte, 10,1 mm kleinste Breite,

23 mm Länge, 11,5 mm größte, 9,0 mm kleinste Breite.

Dazu kommen noch drei stark plattgedrückte kantige, oben und unten zugespitzte, mehr zylinderförmige Steinkerne, welche den in l. c. Taf. IV, Figg. 6—8 wiedergegebenen nahe stehen.

Die größte Frucht, deren Exocarp Vierteilung zeigt, hat eine Länge von 40,2 mm, 28 mm größte, 11,5 mm kleinste Breite.

Von den zweiklappig aufgesprungenen, die völlig mit l. c. Taf. IV, Fig. 8 übereinstimmen, differiert nur eine durch ihre geringe Größe. Die drei größeren haben ungefähr

die Länge 29 mm, größte Breite 20 mm, kleinste 16 mm,

die kleine die Länge 19,8 mm, größte Breite 15,5 mm, kleinste 12,3 mm.

Ein halber Steinkern, der in den Dimensionen mit den anderen ziemlich übereinstimmt, auch insofern er keine oberflächlichen Leisten zeigt und an den beiden Nähten etwas aufgebogen ist, so daß eine längslaufende Hohlkehle entsteht, zeichnet sich durch drei bis vier Querrisse aus. Die Scheidewand mit Samenträger verläuft axial und läßt zwischen sich und dem dicken Endocarp für die Samenlappen einen längsgestreckten, ungeteilten, nur sehr schmalen Raum.

In Fig. 12b, die den halben Steinkern von der Seite zeigt, tritt der Samenträger bedeutend hervor.

Länge 19,1 mm, Breite von Naht zu Naht 10,8 mm, die hierzu senkrechte Breite 10 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Carya ovata*** Mill. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 30, Figg. 19, 20, 21, 22a, b, 23.)

*Carya ovata* Mill. *fossilis*, Senckenb. Abh. XV, S. 36, Taf. IV, Figg. 1—5.

Die fast kugeligen, von der Seite mehr oder weniger komprimierten Früchte haben schwach runzeliges Exocarp. An der Naht ist dasselbe winkelig aufgebogen; dasselbe gilt auch von dem Steinkern. Dieser, ebenfalls von zusammengedrückter kugeliger Gestalt mit Spitzchen an Gipfel und Grund, unterscheidet sich von den ähnlich gestalteten Früchten von *Carya alba* besonders durch die geringere Größe. Bei *Carya ovata* läuft am Steinkern an Stelle der Bauchnaht eine breit gerundete Kante; zwischen den Nähten aber zieht sich je eine scharfe Kante vom Gipfel zum Grund, so daß der Kern einen achtseitigen, zierlich gestalteten Körper darstellt. Vielfach sind freilich die Früchte hier platt oder schief gedrückt.

Wieder haben sich zahlreiche Früchte von *Carya ovata* gefunden, in größerer Zahl als von *Carya alba*. Unter den dreizehn mit Exocarp sind fünf, an welchen sich dasselbe als eine sehr dünne Schicht zeigt; von anderen dreizehn ist nur der Kern erhalten.

Maße der Nüsse mit Exocarp:

Länge 24,2 mm, größte Breite 22,0 mm, kleinste 12,5 mm.

Länge 20,1 mm, größte Breite 18,1 mm, kleinste 16,3 mm.

Maße der Steinkerne:

Länge 20,0 mm, größte Breite 16,0 mm, kleinste 12,1 mm.

Länge 14,2 mm, größte Breite 12,2 mm, kleinste 10,2 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Carya alba*** Mill. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 31, Figg. 1; 2a, b; 3.)

*Carya? alba* Mill. *fossilis*, Senckenb. Abh. XV, S. 36, Taf. IV, Fig. 9.

Von *Carya alba* Mill. liegen aus letzter Grabung im Klärbecken neun mit l. c. Taf. IV, Fig. 9 völlig übereinstimmende Früchte vor, alle klaffend und die meisten (zehn) mit Exocarp, unter diesen eine in vier Klappen (Fig. 3). Von schalenlosen Steinkernen sind fünf gefunden worden.

Alle sind mehr oder weniger durch Druck komprimiert und mögen ursprünglich kugelige Gestalt besessen haben. Auffällig ist, daß die Vierteilung des Exocarps bei den fossilen Früchten selten zu beobachten ist, während sie bei den rezenten die Regel ist.

Die Nuß mit vier Klappen des Exocarps hat eine Länge von 25 mm, größte Breite von 23,2 mm, kleinste Breite von 14 mm.

Eine der anderen acht Nüsse hat folgende Maße:

Länge 25,2 mm, größte Breite 26,3 mm, kleinste 15,6 mm.

Von den Steinkernen scheinen, nach ihrer Größe zu urteilen, nur fünf zu *Carya alba* zu gehören; sie sind von der in der Form sehr ähnlichen *Carya ovata* Mill., abgesehen von der Größe, dadurch verschieden, daß sie mehr oder weniger hervortretende Kanten besitzen. Sie sind ebenfalls platt gedrückt.

Länge 22,6 mm, größte Breite 17,8 mm, kleinste 6 mm,

Länge 24,1 mm, größte Breite 21,0 mm, kleinste 5,2 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Carya sattleri*** Kink. n. sp. (Taf. 30, Figg. 24a, b.)

Die Nuß resp. der Steinkern ist sehr dickwandig, von verkehrt-eiförmiger Gestalt, am Gipfel in eine Spitze auslaufend, oberflächlich fast glatt, nur bei genauerer Betrachtung mit zahlreichen vom Gipfel nach dem Grunde laufenden Linien ausgestattet, die auch von Querstreifen durchsetzt sind, so daß die Oberfläche ein aus vierseitigen Maschen bestehendes netzförmiges Aussehen hat. Wie bei allen Juglandeen ist auch hier die Bauchnaht nicht zu

unterscheiden: von ihr geht im Innern eine dicke, am Grunde angeschwollene Scheidewand ab, so daß die Nuß vollständig zweifächerig ist. Vom Exocarp ist nichts erhalten. Die Samen hatten, nach dem von ihnen eingenommenen Hohlraum zu urteilen, nicht glatte, sondern zum Teil höckerige, wellige Oberfläche.

Von der von Bronn abgebildeten *Juglans rostrata* Göpp. unterscheidet sich die Nuß aus dem Pliocän von Eschborn, abgesehen von der Oberflächenskulptur, fast nur durch die Größe. Es fällt bloß etwas auf, daß der Grund der Scheidewand bei unserem Exemplar stärker angeschwollen ist, und daß die Nuß etwas bauchiger ist. Freilich gibt Bronn auch an, daß seine *Juglans rostrata* subg. *Carya* glatt und lang zugespitzt ist. Von ganz besonderer Länge ist nach der Abbildung die von Ludwig beschriebene *Juglans rostrata* von Salzhausen. Die äußere Fruchtschale ist nirgends erhalten, so daß die Zuteilung, ob zu *Juglans* oder ob zu *Carya*, nicht sicher ist. Verglichen mit *Carya* ist die Basis wahrscheinlich stumpfer. Ob sie eine Spitze hat, ist bei unserem Exemplar nicht zu erkennen, da es da gelitten hat.

Die bei einer Bohrung (Nr. 55) aus 48 m Teufe bei Eschborn gewonnene Nuß verdanken wir Herrn Stadtbaumeister Sattler in Frankfurt a. M.

Ihre Länge mißt 31,8 mm, die Breite von Naht zu Naht gemessen 22,2 mm, die Breite der halben Nuß beträgt 12,1 mm. Hiernach hat die Nuß im Äquatorialschnitt fast völlig kreisförmige Gestalt.

Vorkommen: Eschborn, Bohrloch Nr. 55.

***Carya*** sp. (Taf. 31, Fig. 7.)

Von Blättern einer *Carya* liegt nur das Bruchstück eines Blättchens vor.

Es ist lanzettförmig, nach dem Grunde verschmälert, am Rande gesägt. Der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven endigen am Rande, vor dem sie sich verästeln.

Zu vergleichen ist es mit Blättchen der nordamerikanischen *Carya sulcata* Nutt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Pterocarya*** Kuth. (Taf. 31, Fig. 4a, b.)

Frucht. Von einem kurzen Stielchen gehen vertrocknete, wahrscheinlich ein Früchtchen umschließende Blätter ab (Tragblätter), die nach oben sich wieder zusammen neigen; über sie und zwischen ihnen ragt eine Spitze hervor, die zur Frucht gehört, wenn die Deutung, daß dieses Gebilde die Frucht einer *Pterocarya* ist, zutrifft.

Breite 7,0 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

**_Pterocarya denticulata_** Web. sp. (Taf. 31, Figg. 8a, b, c, d.)

Die Blätter sind gefiedert, die Blättchen sitzend oder sehr kurz gestielt, lanzettförmig, meist etwas sichelförmig, zugespitzt, scharf und dicht gesägt, die Seitennerven zahlreich und genähert.

Es lagen nur die abgebildeten Bruchstücke, welche hierher zu ziehen sein dürften, vor, worunter eines mit Blättchen von Schossnitz, die Göppert *Salix inaequilatera* benannte, übereinstimmt.

Diese Art trat schon im Oligocän auf und behauptete sich bis ins Pliocän, während welchen Zeitraumes sie eine ziemlich weite Verbreitung hatte: sie verschwand jedoch während der Eiszeit aus dem westlichen Europa und ist die ihr entsprechende jetztweltliche *Pterocarya caucasica* Kuth. auf den Kaukasus beschränkt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Ulmaceen.

### *Ulmus* L.

**_Ulmus minuta_** Göpp. (Taf. 31, Fig. 6.)

Die Blätter sind kurz gestielt, am Grunde ungleich, elliptisch oder herzförmig-elliptisch, am Rande mit kegelförmigen Zähnen versehen; der Mittelnerv ist straff, die sieben bis zehn Seitennerven sind zart, einzelne gegabelt.

Es ist nur das abgebildete Blatt gefunden worden.

Bisher kannte man diese Art nur bis zum Obermiocän.

Fast übereinstimmend zeigen sich die fossilen Blätter mit solchen der rezenten *Ulmus parvifolia* Jacq., welche im nördlichen China und Japan daheim ist.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

**_Ulmus longifolia_** Ung. (Taf. 31, Figg. 9a—f.)

Die Blätter sind gestielt, ei-lanzettförmig oder länglich, am Grunde eiförmig zugerundet oder oft gegen ihn verschmälert, gleichseitig oder schwach unsymmetrisch, am Rande einfach oder doppelt gezähnt; der Mittelnerv ist kräftig und läuft in die Spitze aus, die Seitennerven verlaufen parallel in die Spitzen der Zähne, wo doppelte Zahnung vorhanden, in die der größeren; das Nervennetz ist fein.

Unter diesem Namen fasse ich nach dem Vorgange von Velenovsky (vergl. Zenika-Sarajevo, S. 373 f.) die früher als *Ulmus plurinervia* Ung., *Ulmus bronnii* Ung., *Ulmus longifolia* Ung., *Ulmus carpinifolia* Wess. bezeichneten Blätter zusammen, nachdem die Ansicht, daß sie verschiedenen Arten zugehören möchten, nicht mehr zu halten ist. Finden

wir ja oft Blätter, die wir mehreren derselben mit gleichem Rechte zuweisen konnen, weil sie Übergangsformen darstellen, und ist es trotz zahlreicher Funde an den verschiedensten Lokalitäten nicht gelungen, für sie besondere Früchte nachzuweisen. Immer und überall waren es nur die als *Ulmus bronnii* Ung. benannten, welche mit ihnen zugleich vorkamen.

Ist der auf diese Erscheinungen fußende Schluß richtig, dann müssen wir in *Ulmus longifolia* Ung. eine Pflanze mit ziemlicher Schwankung in Gestalt, Nervatur und Berandung der Blätter erkennen, worin ihr die rezente *Ulmus campestris* L. nahe käme, wenn wir *Ulmus suberosa* Ehrh. als Varietät derselben auffassen.

Von Flügelfrüchten sind nur ganz unvollständige Reste aufgefunden worden (Taf. 31, Figg. 10a, b).

Die jetzt auf der ganzen nördlichen Halbkugel verbreitete Gattung *Ulmus* trat in der Vorzeit zuerst im Oligocän auf und verharrte während der übrigen Tertiärzeit bis ans Ende derselben in einer Anzahl von Arten. Von diesen verschwand *Ulmus minuta* Göpp. mit der Eiszeit in Europa, scheint aber als *Ulmus parvifolia* Jacq. in Japan und China fortzuleben, während *Ulmus campestris* L. wahrscheinlich aus *Ulmus longifolia* Ung. hervorgegangen ist. Nach den bisherigen Funden zu schließen, muß der Verbreitungskreis der letzteren fossilen Art ein größerer als der der ersteren gewesen sein.

Ob Taf. 31, Fig. F zu *Ulmus braunii* zu ziehen sei, muß seiner Unvollständigkeit wegen dahingestellt bleiben.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

### *Celtis* Tourn.

### ***Celtis trachytica*** Ett. (Taf. 32, Fig. 1.)

Die Blätter sind elliptisch, grobgezähnt, die Zähne nach vorn gerichtet, am spitzen Grunde ganzrandig; der Mittelnerv ist stark, die einfachen, bogenläufigen Seitennerven entspringen unter sehr spitzen Winkeln und verlaufen fast parallel, die Tertiärnerven bilden ein lockeres Netz.

Diese aus den Cerithienschichten Ungarns bekannte Art, von *Celtis japeti* Ung. durch den ungezahnten Rand am Grunde sofort zu unterscheiden, steht in ihren Blättern der jetztweltlichen *Celtis tournefortii* Lam. so nahe, daß man letztere als aus ihr hervorgegangen bezeichnen möchte. Als sehr verwandt erscheint *Celtis caucasica* Willd., doch kann sie wegen der weiter zum Grunde reichenden Bezahnung und der nicht durchgängig parallel verlaufenden Seitennerven der Blätter nicht in Betracht kommen. Unter den fossilen Arten nähert sich ihr *Celtis bignonoides* Göpp. sehr.

Durch unseren Fund werden wir belehrt, daß die oben beschriebene Art während des Pliocäns eine weitere Verbreitung gehabt hat, als man bisher annahm.

Taf. 32, Fig. 2 ist ein Bruchstück, welches auf eine Celtidee hindeutet, aber nicht zu *Celtis trachytica* Ett. gezogen werden darf (*Pteroceltis?*).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

### *Planera* Gmel.

### ***Planera ungeri*** Kóv. sp. (Taf. 31, Figg. 11 a—z, a', b'; 12.)

Die Blätter sind kurz gestielt, am Grunde meist ungleich, nur selten fast gleich, lanzettförmig, oval, zugespitzt-oval oder ei-lanzettförmig, der Rand ist gleichmäßig gesägt, die Zähne sind groß; die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und münden in die Zahnspitzen.

Die auffallend große Anzahl von Blättern und Blattstücken, welche sich an unserem Fundorte erhalten haben, lassen darauf schließen, daß wohl eine größere Zahl von Baumindividuen dieser Art an dem Ufer des pliocänen Sees, in dem diese Reste eingebettet wurden, vorhanden gewesen sein mag. Die großen rühren von der Mitte der Zweige, die kleineren vom Grunde, wohl auch von der Spitze derselben her.

Vergleichen wir die gefundenen Stücke, von denen nur einige bildlich wiedergegeben werden konnten, unter einander, so finden wir bestätigt, was anderweit bereits beobachtet worden ist, daß dieselben, obgleich sie einen ziemlich großen Formenkreis und verschiedene Größenverhältnisse aufzuweisen haben, in der charakteristischen Bezahnung übereinkommen. Die Zahl der Seitennerven ist keine konstante, insofern sie sich nach der Länge der Blätter richtet; der Winkel, unter dem sie aus dem am Grunde stets starken, nach der Spitze zu sich allmählich verdünnenden Mittelnerven hervorgehen, ist durchgehend ein spitzer, der jedoch, was seine Größe betrifft, in den verschiedenen Blättern, ja mitunter in einem und demselben, Schwankungen aufweist. Besonders hervorzuheben ist, daß die am Grunde befindlichen vielfach sich dem rechten nähern, während die oberen sich steiler erweisen. Verschieden ist auch die gegenseitige Stellung der auf beiden Hälften der Blätter befindlichen, stets in den Zähnen endenden Nerven, sofern sie in einem Blatte entweder alle einander gegenüber stehen oder alternieren oder beide Erscheinungen sich vereinigt zeigen.

Die zwischen Glasplatten aufbewahrten Blätter zeigen eine schwarze Färbung, bei durchscheinendem Lichte jedoch eine rotbraune und lassen die feinere Nervatur nur teilweise deutlich und scharf erkennen. Bei solchen jedoch, bei denen die Mazeration mehr oder weniger eingetreten, ist dieselbe bis ins kleinste zu verfolgen. Die Nervillen erscheinen

teils durchgehend, teils gebrochen und immer durch mehrfach vorhandene Queräste untereinander verbunden, wodurch bald quadratische, bald polygonale Felder entstehen, welche durch ein gleichgestaltetes feines Maschennetz angefüllt werden.

Beblätterte Aststücke, Blatter und Früchte dieser Art sind an vielen Lokalitäten gefunden worden. Verschiedene Stellen des Nordpolargebietes, Sibiriens, Deutschlands, Österreich-Ungarns, der Schweiz, Südfrankreichs, Italiens, der Balkanhalbinsel, ja auch Nordamerikas, wenngleich da nur an vereinzelten Orten, haben uns Reste derselben geliefert. Heutzutage suchen wir sie daselbst vergeblich, nur Transkaukasien, das Südufer des Kaspisees und Nordpersien zeigen uns die nahe verwandte, wohl aus ihr hervorgegangene *Planera richardi* Mchx.

Tritt sie nach unserer bisherigen Kenntnis im Oligocän zuerst auf, so dauert sie während des Miocän fort und schließt mit dem Pliocän, in diesem bereits bei reduzierter Verbreitung, in Europa ab. Aus letzterem kennen wir sie u. a. von Österreich (Gleichenberg), Ungarn (Tokaj, Erdöbénye u. a.) und Italien (Montajone, Monsummano u. a.); als bisher nördlichster Punkt ihrer damaligen Verbreitung muß aber die Gegend des heutigen Mains gelten, wo sie, gegen früher weit nach dem Süden gerückt, durch die Kälte der Eiszeit zum Aussterben gebracht wurde.

Wohl existierte in Europa während des Tertiärs noch *Planera marginata* Göpp.; da sie aber erst im Obermiocän auftritt und aus früheren Zeiten trotz der reichen Funde an zahlreichen Stätten keine Spur von ihr nachgewiesen werden konnte, so ist wohl anzunehmen, daß sie in fortschreitender Veränderung der Lebensbedingungen durch Umwandlung aus unserer Art hervorgegangen sein mag, wie wir das auch von der jetztlebenden, ihr am nächsten stehenden *Planera richardi* Mchx. annehmen müssen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Polygonaceen.

***Polygonum minimum*** Kink. n. sp. (Taf. 32, Figg. 9a, b, c; 10.)

Ein sehr kleines, dreikantiges, pyramidales, also an der Unterseite etwas verbreitertes Früchtchen läßt auf der Basis niedere Kanten erkennen, die nach einem etwas vertieften Anhaftepunkt laufen. So ist es sehr wahrscheinlich, daß dies Früchtchen einer zur Familie der Polygonaceen, wahrscheinlich zu *Polygonum* selbst, gehörigen Gattung zuzustellen ist.

Länge 3,9 mm, größte Breite 2,1 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Ericeen.

*Vaccinium* L.

***Vaccinium acheronticum*** Ung. (Taf. 32, Fig. 4.)

Die Blätter sind klein, gestielt, eiförmig oder ei-lanzettförmig, ganzrandig, ziemlich lederig; der Mittelnerv ist kräftig, die Seitennerven sind fein und verästelt.

Es ist nur ein Blatt vorhanden.

Unger vergleicht unsere Art mit den nordamerikanischen *Vaccinium stamineum* Ait. und *Vaccinium crassifolium* Andr.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Vaccinium denticulatum*** Heer. (Taf. 32, Fig. 3.)

Die Blätter sind eiförmig-elliptisch, häutig, undeutlich gezähnt, am Grunde gerundet, an der Spitze zugespitzt.

Wie bei dem Heerschen Blatte sind auch bei unserem Blattstücke Mittel- und Seitennerven von beinahe gleicher Stärke, ebenso erweist sich das Netzwerk als polygon.

Heer vergleicht diese Art mit *Vaccinium corymbosum* L. Nordamerikas.

Die Vaccinieen der Jetztzeit, denen wohl borealer Ursprung zugeschrieben werden muß, verbreiten sich auf beiden Hemisphären von den Polargegenden bis in die Gebirge der Tropenländer, die der tertiären Zeit vom Unteroligocän bis zum Pliocän.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Hamamelidaceen.

*Liquidambar* Monard.

Fruchtstand in hängenden Köpfchen, Kelchröhren der einzelnen Blüten völlig mit einander und mit der Frucht verwachsen.

***Liquidambar pliocaenicum*** Geyl. et Kink. (Taf. 32, Figg. 17a, b, c.)

Senckenb. Abh. XV. S. 26, mit Textfigur, Taf. II, Figg. 17a, b, 18, 19.

Von den Sammelfrüchten des Amberbaumes haben sich aus der Grabung 1903/05 einige Exemplare (sechs) ziemlich gut erhalten gefunden. Bei der ersten Grabung des Klärbeckens wurden nur wenige, in der Schleusenkammer Höchst a. M. ziemlich zahlreiche gefördert.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad, Schleusenkammer Höchst a. M.

## Loranthaceen.

*Viscophyllum* Knoll.

***Viscophyllum miqueli*** Geyl. et Kink. sp. (Taf. 32, Figg. 5a—p; 6a—k; 7a, b, c; 8a, b.)

Senckenb. Abh. XV. S. 20, Taf. II, Figg. 4, 5, 6a, b.

Die Blätter sind lederig, umgekehrt-eiförmig, ganzrandig, an der Spitze gerundet, am Grunde in den Stiel verschmälert, die drei, meist fünf Hauptnerven zart, wenig gebogen,

nach der Spitze zu allmählich verdünnt, die Seitennerven sehr fein und daher für das bloße Auge selten sichtbar, ebenso das Blattnetz.

Eine große Anzahl vollständiger Blätter und Blattstücke lagen vor. Die Minderzahl erscheint unserem Auge infolge der das Innere erfüllenden Kohlenteilchen schwarz und ist bei ihnen die Nervatur nicht zu erkennen. Die meisten zeigen sich bei durchfallendem Lichte gelb bis bräunlich, bei stellenweise vorhandenen Kohlenteilchen olivengrün und wolkig. An verschiedenen sind leichte, durch Schrumpfung hervorgerufene Querfalten zu beobachten, welche auf die Fixierung der Nervatur störend einwirken.

Alle sind lederig. Ihre Hauptnerven sind zart, am Grunde jedoch stärker als vor der Spitze, nach welcher hin sie sich allmählich verfeinern, bisweilen so sehr, daß sie mit bloßem Auge vor ihrem Ende nicht mehr zu erkennen sind. Sie erreichen übrigens niemals die Spitze, sind aber durch unter spitzen Winkeln ausgehende ganz feine Seitennerven untereinander verbunden. Die drei inneren zeigen sich etwas stärker als die äußeren. Das Maschenwerk ist nur selten und dann nur stellenweise zu erkennen.

An Stücken, bei welchen die Epidermis der einen Seite stellenweise verloren gegangen war, unternahm ich Untersuchungen mit dem Mikroskop. Aus ihnen resultiert, daß beide Seiten in keiner Weise sich voneinander unterscheiden. Die Zellen waren meist polygonal gestaltet, doch fanden sich auch vierseitige und solche mit einer gekrümmten Seite vor. Die Spaltöffnungen waren unregelmäßig verteilt, bald nahe beieinander, bald weit voneinander entfernt und fielen durch ihre Größe auf, welche nicht durchgängig gleich war. Die Richtung derselben war verschieden. Sie reichten stets von der einen Seite der Zelle bis zu der ihr gegenüberliegenden. Die Schließzellen waren bedeutend länger als breit und an ihren Enden nicht spitz, sondern stumpf; die Spaltöffnungen zeigten sich schmal. (S. Fig. 7a, b, c.)

Denselben Bau der Oberhaut hat Knoll (Österr. bot. Zeitung, 1891) bei Blättern vorgefunden, welche bisher nach Ungers Vorgang (Iconogr. pl. foss., S. 88, Taf. 29, Figg. 6—8) als zu *Potamogeton* gehörig angesehen wurden. Seine eingehenden und gründlichen Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß sie einer Loranthacee, die er *Viscophyllum morloti* zu nennen vorgeschlagen hat, angehören müsse. So sind wir berechtigt, auch die im Klärbecken gefundenen von Geyler und Kinkelin als *Potamogeton miqueli* bestimmten Reste in diese Familie zu bringen. Da die unserigen aber in Länge und Gestalt ganz entschieden von den einer früheren Stufe angehörigen, in Alpengebieten nachgewiesenen abweichen und die Fünfzahl der Hauptnerven die herrschende ist, so dürfte man wohl berechtigt sein, sie trotz ihrer sonstigen großen Übereinstimmung als spezifisch verschieden anzusehen.

Hier sich zu verbreiten, ob ein genetischer Zusammenhang zwischen der jüngeren und der älteren vorhanden sei, dürfte als überflüssig bezeichnet werden können, da, wenn ein solcher wirklich bestanden haben sollte, uns doch das Material aus den Zwischenstufen gänzlich fehlt, das ihn nachzuweisen imstande wäre.

Ein wenn auch nicht allzu weiter Formenkreis der Blätter hat bestanden; wir erblicken symmetrische neben asymmetrischen, elliptische neben den vorherrschenden umgekehrt-eiförmigen, ja Reste, welche als lanzettförmig bezeichnet werden müssen und vielleicht von einzelnen als atavistische Formen angesehen werden könnten, solche, bei denen der Längsdurchmesser größer als der der Breite ist und andere, wenngleich seltenere, bei denen beide ziemlich gleich sind.

Außer den bisher berührten Resten fanden sich noch andere, aber nur selten vollständig erhaltene, die wir als hierher gehörig betrachten. Sie mögen wohl ursprünglich zylindrisch gestaltet gewesen sein, stellen sich uns aber jetzt als zusammengepreßt dar, während sich die Epidermis bisweilen von dem aus Gefäßen bestehenden Inneren losgelöst hat. Sie tragen an ihrem oberen ein wenig breiteren Ende flache Narben, die wohl als die Ansatzstellen der an ihrem unteren Ende stets verschmälerten Blätter anzusehen sind. Wie die Breite des Blattgrundes sich verschieden zeigt, so auch die der Stiele. Ihre Oberhaut zeigt im großen und ganzen denselben mikroskopischen Bau wie die der Blätter, was uns bestärkt, sie als mit ihnen zusammengehörig anzusehen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Umbelliferen.

### *Peucedanites* Kink.

#### ***Peucedanites lommeli*** Kink. (Taf. 32, Fig. 11.)

Senckenb. Ber. 1900, S. 134—136, mit Textfigur 1a—c.

Von den Umbelliferenteilfrüchtchen, welche aus dem oberpliocänen Sand von Niederursel beschrieben worden sind, wurden nun auch einige im Klärbeckenflözchen gesammelt.

Vorkommen: Brunnenschacht bei Niederursel und Klärbeckenbaugrube.

### *Heraclëites* Kink.

#### ***Heraclëites möbiusi*** Kink. n. sp. (Taf. 32, Fig. 14.)

Ein länglich-elliptisches flaches Früchtchen ist beiderseits, vielmehr ringsum, von lauter zerfetzten Flügeln umfaßt.

In dem Früchtchen erkennt man vier dunkele Längsstreifen, die nach oben und unten gegen die Mittellinie spitz auslaufen; die beiden inneren Längsstreifen sind die

schmaleren. Nach mikroskopischer Untersuchung erweisen sie sich als Harz- oder Ölgänge, die Querteilung besitzen.

In den Flügeln sind keine Leitbündel zu sehen. Die Zellreihen in ihnen gehen vom Rand des Früchtchens radiär nach außen. Hiernach scheint es kaum zweifelhaft, daß das Früchtchen das Teilfrüchtchen einer Umbellifere ist, zugehörig zu einem Genus, bei dem der Innenkörper der Frucht durch glatte, wohl auch breite häutige Säume geflügelt ist. Die zwei mittleren Streifen und die zwei Randstreifen von lichterer Färbung sind wohl die zum Teilfrüchtchen einer Umbellifere gehörigen Rippen. Diese wenig vorspringenden Rippen lassen eine Form vermuten, die *Heracleum* nahe steht. Ich benenne sie nach meinem werten Kollegen, dem Dozenten der Botanik am Senckenbergischen Museum, Herrn Professor Dr. M. Möbius.

Die Länge des Pericarps ist . . . . . . . . . . . . . . . . 5,0 mm

Die Breite des Pericarps ist . . . . . . . . . . . . . . . . 2,2 mm

Die Breite von einem äußeren Streifen zum anderen . . . . . . . . . 1,5 mm

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Umbelliferites*** indet. (Taf. 32, Figg. 12a, b; 13a, b, c.)

Mehrere übereinstimmend gestreckt-eiförmig gestaltete, einsamige, plattgedrückte, zum Teil oben abgestutzt, zum Teil mit einem Spitzchen endigend, dessen dreiseitige Form an das Polster einer Umbelliferenteilfrucht mit Griffel erinnert, sind in der Klärbecken-Baugrube und im Braunkohlenflözchen des Brunnens Ia bei Weilbach (in 17 m Teufe) gesammelt worden. Wo dieser dreiseitige Aufsatz vorhanden ist, hebt er sich durch sein matteres Aussehen gegen die langgestreckte Frucht ab. (Taf. 32, Figg. 13a, b.)

In mehreren Fällen sieht man auf der einen Seite drei bis vier Längsleisten, von denen die mittlere die stärkere ist, während die andere Seite ganz glatt scheint; an anderen solchen übereinstimmend gestalteten Früchtchen sieht man auch auf dieser Seite Leisten (eine mittlere breitere und zwei Seitenleisten). Bei einer kann man gar keine Skulptur unterscheiden.

Ein solches Früchtchen mit aufsitzendem Polsterchen, jeder Skulptur entbehrend, ist hier abgebildet (Klärbecken) und hat folgende Maße:

Länge 11 mm und Breite 5,0 mm. (Taf. 32, Fig. 13c.)

Ein abgestutztes Früchtchen mit Leisten auf der einen Seite und platter anderer Seite, das ebenfalls aus dem Klärbecken stammt, hat

die Länge 8 mm und Breite 4 mm. (Figg. 12a, b.)

Ein wesentlich kleineres Teilfrüchtchen aber mit der Skulptur der vorausgegangenen hat

die Länge 6 mm und die Breite 3,0 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad und Brunnen Ia bei Weilbach aus 17 m Teufe.

## Magnoliaceen.

### *Magnolia.*

***Magnolia? cor.*** Ludw. (Taf. 33, Figg. 17a, b, c; 7a, b.)

Palaeontogr. V, S. 97 und 98, Taf. XXI, Figg. 1, 2 und 3.

Drei Früchtchen oder Samen von sehr ähnlicher Gestalt, jedoch ungleicher Größe möchten doch wohl derselben Pflanzenart zugehören. Sie sind alle drei plattgedrückt, haben fast kreisförmigen Umriß, sind mehr oder weniger kurz zugespitzt und am Grunde schwach einwärts gezogen, sodaß ihre Gestalt herzförmig erscheint. Die Schale ist lederig und glänzend. Figg. a und c sind schwarz, Fig. b ist braun, ein Unterschied, der wohl nur auf das Lager zu beziehen ist.

Trifft obige Voraussetzung zu, so würde mit Zunahme der Reife, abgesehen von dem allgemeinen Größerwerden, die Dicke stärker wachsen als die Länge; trifft diese Voraussetzung nicht zu, so hätte man wohl drei Arten zu unterscheiden. Bei Fig. b ist eine über die Spitze fortsetzende Kante zu erkennen.

| | Länge | Breite |
|---|---|---|
| a . . . . . . | 6,0 mm | 4,0 mm |
| b . . . . . . | 9,0 mm | 7,2 mm |
| c . . . . . . | 7,5 mm | 7,6 mm |

Ludwig hat unter den Fossilien der jüngsten tertiären wetterauer Flora den obigen Fossilien ähnliche Samen, indem er sich auf die Gestalt der Samen von *Magnolia glauca* bezog, zu *Magnolia* gestellt und nach der Größe zwei Arten unterschieden — eine *Magnolia cor.* und eine etwas größere *Magnolia hoffmanni.*

*Magnolia cor.* Ludw. führt Eugen Dubois aus den Tegelener Schichten zusammen mit *Juglans cinerea* L. *fossilis* auf und weist auf ihre Übereinstimmung mit *Magnolia kobus* D.C. hin (Extrait des Archives Teyler, Série II, Tom. X, Deuxième partie, pag. 8).

Die Blattstücke Figg. 7a, b könnten wohl zu *Magnolia* gerechnet werden und vielleicht hierher gehören.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Nymphaeaceen.

*Brasenia* Schrbr.

### *Brasenia pliocaenica* Kink. n. sp. (Taf. 32, Figg. 15a, b.)

Ein wenig zusammengedrücktes, elliptisch gestaltetes Nüßchen läßt durch zwei einander gegenüberliegende Kanten Zweiteilung erkennen. Die eine Kante läuft in eine Spitze aus.

Trifft die Deutung als *Brasenia*-Frucht zu, welcher das Fossil sehr ähnlich ist, so hätte *Brasenia* zur Oberpliocänzeit auch in Europa gelebt, während diese Gattung jetzt in allen Weltteilen vorkommt, mit alleiniger Ausnahme von Europa.

Potonié hat übrigens Früchtchen, die im Interglazial von Klinge (Norddeutschland) vorkommen, dieser Gattung zugestellt, wonach also zu einer Interglazialzeit *Brasenia* in Europa noch vorhanden war (Lehrb. d. Pflanzenpaläontologie, 1899, S. 329, Figg. 332A, B, C).

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die aus dem Untermiocän der Niederräder Schleusenkammer stammenden Früchte, die Kinkelin *Geocarpus miocenicus* benannte (Senckenb. Ber. 1884, S. 256, Taf. III, Figg. 1—15), zur Gattung *Brasenia* gehören, also richtiger als *Brasenia miocenica* Kink. sp. zu benennen sind. *Brasenia* hätte also vom Untermiocän bis ins Diluvium hinein Europa bewohnt.

Ein Früchtchen, das *Geocarpus miocenicus* Kink. sehr ähnlich ist, bildet Unger im Sylloge plantarum fossilium. Wiener Denkschr., 19, 1861, Taf. VII, als *Persoonia* oder *Lomatia* ab, beides Proteaceengattungen.

Vorkommen: Brunnen Ia bei Weilbach in 17 m Teufe.

## Cruciferen.

*Draba* L.

### *Draba venosa* Ldw. sp. (Taf. 32, Fig. 16.)

Palaeont. V, S. 97, Taf. XXI, Fig. 6a—c. Senckenb. Ber. 1900, S. 133.

Die Funde der eigenartigen, an der Außenfläche mit weitmaschigem Netzwerk geschmückten Schote von *Draba venosa* (l. c. S. 833) kommen aus den oberpliocänen Ablagerungen der mittleren Wetterau und dann aus denen von Niederursel. Wir führen diese Pflanze hier auf und bilden sie ab, obwohl sich von ihr kein Rest im Klärbecken dargeboten hat, um die oberpliocäne Flora des Untermaintales, soweit sie im Senckenbergischen Museum liegt, vollständig vorzuführen.

Vorkommen: Dorheim in der Wetterau und Niederursel im Niddatal, je nur ein Exemplar.

## Myrtaceen.

*Eucalyptus* Hérit.

?***Eucalyptus.*** (Taf. 32, Figg. 18a, b, c; 19a, b.)

Es liegt eine krugförmige oder glockige Frucht vor, an deren Oberrand ein breiter, ziemlich kurzer Zipfel erhalten ist, sehr wahrscheinlich einer der Zipfel des mit der Frucht verwachsenen Kelches. Die Außenfläche ist grobrunzelig. Aus dem Inneren steigen vier schmale, spitz zulaufende Streifen, deren Spitzen kurz unter dem Ende abgebrochen sind. Von welchem Teile diese Streifen ausgehen, ist nicht sicher zu erkennen, wie überhaupt über das Innere keine Einsicht zu gewinnen ist, da sie von verkittetem Sand erfüllt scheint.

Der Breite des vorhandenen Kelchzipfels nach zu urteilen, haben ursprünglich vier oder höchstens fünf existiert. Diese Frucht sitzt auf einem Stiele, der sich in sie erweitert.

Länge 6 mm, Breite 4 mm, Schmalseite 3 mm.

Da nur ein Stück dieser Frucht vorhanden ist, und ein Längsschnitt unter den gegebenen Verhältnissen keinen Einblick erwarten läßt, so kann über die Zugehörigkeit höchstens eine Vermutung geäußert werden. Der Gestalt nach läßt sie an eine *Eucalyptus* nahestehende Myrtaceenfrucht denken. Für die Deutung der Streifen als Kronenblätter sind sie am Grunde zu schmal, um bei der Verwachsung die Haube einer *Eucalyptus*-Frucht bilden zu können. *Eucalyptus macrorhyncha* F. v. Müller und *Eucalyptus cornuta* Labill. haben sehr lange Blumenblätter bezw. sehr hohe spitze Haube.

Das Vorhandensein einer *Eucalyptus* im hiesigen Oberpliocän böte an sich keine Schwierigkeit: sie wäre ja nicht die erste sondern die zweite australische Gattung, die sich in Mitteleuropa bis ins Oberpliocän erhalten hätte. Im Mitteloligocän (Flörsheim), ja noch im Untermiocän (Frankfurt a. M.) ist *Eucalyptus* in hiesiger Gegend ein sehr verbreitetes Genus. Aber auch das Klima böte keine Schwierigkeit, da einzelne Arten in die durch Monate mit Schnee bedeckten subalpinen und alpinen Regionen Australiens emporsteigen. (Engler und Prantl, III., 7., S. 89.)

Eine gestielte, umgekehrt glockig gestaltete, aus vier in Kanten an einander liegenden Fruchtblättern bestehende Frucht ist oben abgestutzt. Sind an der Fruchtbildung auch die Kelchblätter durch Verwachsung mit den Fruchtblättern beteiligt, so ist es der Verlust der Kelchzipfel, der die Abstutzung verständlich macht.

Von den vier Seiten der Frucht ist ein Paar, das sich gegenüberliegt, das größere; die zwei kleineren, einander auch gegenüberliegenden, sind etwas gewölbt, vielleicht durch Druck; die zwei größeren sind flach.

Auch dieser Rest läßt die Vermutung, daß er von einer *Eucalyptus*-Art herrührt, zu; der Kelch hat besonders Ähnlichkeit mit *Eucalyptus stricta* Sieber.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Nyssaceen.

### *Nyssites* Geyl. et Kink.

#### ***Nyssites ornithobromus*** Ung. sp. (Taf. 32, Figg. 20a, b, c.)

Unger, Sylloge pl. foss., Wiener Denkschr., 19., 1861, I., S. 16, Taf. VIII, Figg. 15—18. Zittel-Schenk, Handb. d. Paläophytologie, S. 613. Senckenb. Abh. XV, S. 30, Taf. III, Fig. 7. Senckenb. Ber. 1900, S. 131.

Ein 1885 im Klärbecken gefundenes Früchtchen haben Geyler und Kinkelin, da die Zugehörigkeit zum Genus *Nyssa* nicht sicher ist, *Nyssites ornithobromus* Ung. sp. genannt; auch sechs ihm sehr ähnliche Früchtchen aus dem oberpliocänen Flözchen von Niederursel hat Kinkelin zu dieser Art gezogen, obwohl sie nur zwei Drittel der Größe des Klärbeckenfrüchtchens haben. Bei der letzten Grabung des Klärbeckens wurde wieder nur ein Früchtchen gefunden, das, nach seiner elliptischen Form und seiner längsrunzeligen Oberfläche zu urteilen, derselben Pflanze angehört.

Dieses letztere Früchtchen ist auf der einen Seite zerbrochen, so daß man ins Innere sieht. Mit Sicherheit läßt sich an keinem der obigen Früchtchen erkennen, ob die für *Nyssa* charakteristische flache Narbe, die von den auf dem Gipfel der Frucht gesessenen und abgefallenen Blütenteilen herrührt, vorhanden ist. Das Nichtvorhandensein eines Stielchens läßt voraussetzen, daß die Frucht abgefallen ist, wie es bei *Nyssa* statt hat.

Die Niederräder Früchtchen haben übrigens mit *Nyssa rugosa* Web. von Rott bei Bonn (Palaeont. II., Taf. XX, Fig. 10) noch mehr Ähnlichkeit als mit *Nyssites ornithobromus* Ung. sp.

Die Früchte von *Nyssites* von Niederursel (Fig. 20b, c) haben Länge von 10 mm, Breite von 5,8 mm.

Das Früchtchen von *Nyssites* aus dem Klärbecken (1903) hat Länge von 8,5 mm, Breite von 5,5 mm (Fig. 20a).

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad (1885 und 1903) und Brunnenschacht von Niederursel.

## Vitaceen.

### *Vitis* L.

Von den in ihrer allgemeinen Form wohl bekannten, charakteristischen steinharten Samen von *Vitis* sind aus der Untermain-wetterauer Landschaft schon aus zwei tertiären Horizonten Stücke gefunden worden:

Von *Vitis teutonica* Al. Br. in dem untermiocänen Braunkohlenschiefer von Salzhausen (Palaeont. VIII, Taf. XLV, Figg. 5a—g) und von *Vitis brauni* Ldw. in der oberpliocänen Braunkohle von Dorheim, Weckesheim, Bauernheim (Palaeont. V, S. 104, Taf. XX, Figg. 22a, b).

Der halbkugelige oder halbovale Samen mit kleinerer oder größerer, spitzer oder abgerundeter Endspitze ist nach außen konvex und besitzt ungefähr in der Mitte der Außenseite einen von einer Furche umzogenen kreisförmigen oder elliptisch gestalteten Nabel und hat auf der mehr oder weniger flachen Innenseite von der Endspitze bis zum etwas eingekerbten Grund eine mehr oder weniger hervortretende Leiste, die beiderseits von Vertiefungen begleitet ist. Drei oder vier Samen, Kerne, sind in der Weinbeere.

Unsere Funde, neun an der Zahl, sind lose gefunden. Unter ihnen unterscheiden sich leicht drei Formen: Form I, Form II, Form III.

Bevor wir die pliocänen Kerne beschreiben und vergleichen, seien noch die Maße hier aufgeführt:

| | *Vitis hookeri* oligocän Bovey Tracey | *V. teutonica* untermiocän Salzhausen | *V. brauni* oberpliocän Wetterau | Form I | Form II oberpliocän Klärbecken | Form III | *V. vinifera* rezent |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge . . . | 3,2 mm | 4,0 mm | | 6,5 mm | 5,6 mm | 5,0 mm | 6,1 mm |
| Größte Breite | 2,5 „ | 2,5 „ | | 4,4 „ | 4,6 „ | 3,6 „ | 4,0 „ |
| Tiefe . . . | — | 1,1 „ | | 2,5 „ | 3,0 „ | 2,6 „ | 3,3 „ |

Form I. Die Form dieser Kerne ist birnförmig, stimmt also in der Allgemeinform mit der von *Vitis teutonica* Al. Br. überein; die letzteren Kerne sind jedoch viel zierlicher und in den Größenverhältnissen ist ein großer Unterschied. Mit der mehr halbkugeligen *Vitis brauni* Ldw. hat Form I den Besitz von acht bis zehn Einkerbungen gemein, die vom Nabel, vielmehr von der den Nabel umgebenden Furche ausgehend, nach der Außenwand, also radiär, laufen. Nach den Abbildungen Ludwigs zu urteilen, sind bei *Vitis brauni* die Einkerbungen oder radiären Furchen viel ausgeprägter als bei Form I, auch ist die Leiste der Innenseite bei Form I nicht hervortretend, so daß ein Querschnitt des Kernes abgerundet dreiseitige Gestalt hat.

Die Endspitze von Form I ist kurz und gerade, die von *Vitis brauni* dagegen relativ lang, spitz und etwas gebogen. Bei *Vitis vinifera* ist aber die Endspitze relativ groß und dick.

Noch sei bemerkt, daß die Gestalt der zwei in unserer Sammlung liegenden Kerne von *Vitis teutonica* Al. Br. von Salzhausen mit den Ludwigschen Abbildungen gut überein-

stimmt, die Abbildung von *Vitis teutonica* in Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien, III., 5., S. 113, Figg. 215 P und Q, ist dagegen nicht zutreffend. In den Maßangaben stimmt aber die betreffende Notiz bei Engler und Prantl.

Form II. Diese Kerne haben halbkugelige Gestalt, also ziemlich halbkreisförmigen Umfang; in der Allgemeingestalt stimmt sie also leidlich mit der von *Vitis brauni*. Von radiären Furchen und Einkerbungen ist aber auf der konvexen Außenseite nichts zu erkennen. Die Endspitze ist kurz und strack; nur beim kleinsten Exemplare der Form II ist sie etwas gebogen.

Unter den fossilen Arten haben die Kerne von *Vitis hookeri* Heer aus den oligocänen Braunkohlen von Bovey-Tracey (Zittel-Schenk, S. 593, Figg. 332, 3a—d) in der Form große Ähnlichkeit mit den Kernen von der Form II; sie sind aber wesentlich kleiner als die pliocänen des Klärbeckens.

Form III. Ein ganz besonders heller Kern aus dem Klärbecken hat fast zylindrische Gestalt. Das Endspitzchen ist kurz. Seine Form und zahlreichen seichten Einkerbungen auf der konvexen Außenseite erinnern ausnehmend an die rezente *Vitis rotundifolia* Mchx., welche in Engler und Prantl, III., 5., S. 113, Figg. 215 N, O abgebildet ist.

Nach den eben gemachten Darlegungen ist ersichtlich:

1. daß die Weinkerne um so kleiner sind, aus je älteren geologischen Zeiten sie stammen;
2. daß nur Form III mit einer rezenten Kernform leidliche Übereinstimmung besitzt. Wir benennen daher Form III mit

   ***Vitis* aff. *rotundifolia*** Mchx. (Taf. 34, Figg. 3a, b, c);

3. daß Form I und Form II hingegen weder mit fossilen noch mit rezenten Formen spezifische Übereinstimmung zeigen.

Wenn eine Übereinstimmung hervorhebenswert wäre, so wäre es die von Form II aus dem Pliocän des Klärbeckens mit der *Vitis hookeri* aus oligocäner Braunkohle. Die Größe und das geologische Alter differieren aber sehr bedeutend; die pliocänen Samen sind nahezu doppelt so groß als die oligocänen.

So möchten wir der Form II nach ihrer Gestalt den Namen

***Vitis sphaerocarpa*** Kink. n. sp. (Taf. 34, Figg. 1a, b, c)

geben, der Form I, da sie der pliocänen Rebe der mittleren Wetterau im Besitz von Einkerbungen auf der Außenseite einigermaßen nahesteht, den Namen

***Vitis pliocaenica*** Kink. n. sp. (Taf. 34, Figg. 2a, b, c).

***Vitis*** sp. (Taf. 34, Figg. 4a—g; 5; 6a—f.)

Es fanden sich Überreste von Blättern, die mit solchen von *Vitis teutonica* Al. Br. große Ähnlichkeit haben.

Die Blätter sind langgestielt, drei- bis fünflappig, am Grunde ausgerandet, die Lappen straff dreiseitig, verlängert, sehr zugespitzt, entfernt und scharf gezähnt. Die Fruchtstiele sind an der Wurzel verdickt.

Es sind nur Blattstücke gefunden worden, welche ich ihrer ganzen Beschaffenheit nach nicht von den Blättern der *Vitis teutonica* zu trennen vermag. Im Zweifel könnte man sein, ob es mit dem Spitzenteile (Fig. F) der Fall wäre. Es zeigt sich aber auch hier wieder der große Vorteil, daß wir es in unserem Materiale nicht mit verkohlten Blättern zu tun haben, sondern mit solchen, welche sich uns in beinahe ursprünglichem Zustande darstellen, so daß es ermöglicht wird, sie auch nach ihrer feineren Struktur studieren zu können. Und diese ist bei allen Stücken dieselbe, weshalb ich das Genannte nicht wegzuweisen vermag.

Außer den wenigen Blatteilen fanden sich auch eine große Anzahl Rankenteile, welche spiralige Einrollung aufweisen, vor. Von ihnen sind nur einige wiedergegeben worden (Figg. 4a—g). Eine beinahe vollständig erhaltene Wickelranke mit mehreren Ästen zeigt sich bei Fig. 4a noch am Stengel oberhalb eines knotig verdickten Gelenkes. All das weist auf Lianenbildung im Pliocänwalde des heutigen Maingebietes hin.

Auch ein kräftiger traubenförmiger Fruchtstand wurde gefunden. Seine an der Spindel befestigten Stiele sind stark und meist an Grund und Spitze verdickt, teils genähert, teils auseinander gerückt. (Fig. 5.)

Seitdem A. Braun die ihm aus den Kohlen der Wetterau zugekommenen, von ihm anfänglich einem *Acer* zugewiesenen Blätter nach Auffindung der dazu gehörigen Fruchtreste als zu *Vitis* gehörig erkannt hatte, sind solche auch an anderen Orten nachgewiesen worden. Wir kennen sie von Österreich, Bosnien, der Schweiz, der Wetterau, Schlesien und dem Ostseegebiete und sehen sie, nachdem sie zuerst im Oligocän aufgetreten sind, bis in das Pliocän fortdauern.

Bei dem geringen und unvollständigen Material, welches uns zukam, ist es unmöglich zu sehen, ob seit dem Oligocän eine Veränderung im Habitus der Pflanze, wenigstens in der Gestaltung der Blätter, stattgefunden hat.

Die rezente *Vitis vulpina* L., welche in den Wäldern am Kaukasus, Ararat und Taurus wild vorgefunden wird, dürfte aus ihr hervorgegangen sein.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Vitis ponziana*** Gaud. sp. (Taf. 31, Fig. 7.)

Die Blätter sind gestielt, am Grunde herzförmig, handförmig gespalten, dreilappig, am Rande unregelmäßig gezähnt, die scharfen Zähne und die seitlichen Lappen sind nach vorwärts gerichtet; die Seitennerven laufen in den Zähnen aus, der Mittellappen ist klein und endigt in einer scharfen Spitze.

Unser Blatt harmoniert so sehr mit dem von *Acer ponzianum* Gaud. (Gaudin, Toscane, S. 38, Taf. 13, Fig. 1) aus dem Arnotal, daß ich glaube, beide als zu einer Art gehörig ansehen zu müssen. Nur handelt es sich darum, zu entscheiden, ob sie zu *Acer* oder zu *Vitis* zu rechnen seien. Daß sie zu letzterer Gattung gehören können, hat schon Unger in Sylloge pl. foss., I, S. 23 ausgesprochen. Unser Blatt zeigt nun durchaus die Struktur von *Vitis*blättern, die ja eine ganz andere als die von *Acer* ist, was mich bewog, es der ersten Gattung zuzuweisen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Acerineen.

### *Acer* L.

***Acer trilobatum*** Stbg. sp.

Die Blätter sind langgestielt, drei- oder fünflappig, handspaltig, die Lappen meist ungleich, der Mittellappen ist länger und breiter als die Seitenlappen oder alle drei sind gleich; der Rand ist eingeschnitten gezähnt; die Spitze ist zugespitzt, die Seitenlappen stehen entweder von dem Mittellappen unter einem rechten oder ziemlich rechten Winkel ab, oder sind unter spitzem aufgerichtet.

Unser Blatt stellt einen Übergang zu den Blättern von *Acer brachyphyllum* Heer dar, darf diesen aber nicht angereiht werden, da der Grund nicht herzförmig ist, die Buchten spitzwinkelig sind und die Seitennerven gerade auslaufen.

***Acer brachyphyllum*** Heer. (Taf. 34, Fig. 13.)

Die Blätter sind langgestielt, am Grunde herzförmig, dreilappig, die Buchten recht- oder stumpfwinkelig, die seitlichen Lappen kurz, an der Spitze zugespitzt, am Rande mit ungleich großen Zähnen besetzt; die Seitennerven sind gekrümmt.

***Acer integerrimum*** Viv. (Taf. 34, Fig. 12.)

Die Blätter sind am Grunde herzförmig, fünflappig, die Lappen ganzrandig, in eine lange Spitze auslaufend.

Unser Blatt ist nicht ganz vollständig erhalten, doch läßt sich eine längere Spitze des Mittellappens annehmen, während die des einen nächstliegenden Seitenlappens dieser Forderung nicht entspricht. Bei den Schwankungen in der Gestalt, welche den Ahornblättern

eigen ist, dürfte dies aber kein Grund sein, es von dieser Art auszuschließen. Im übrigen stimmt es mit dem von Gaudin in Fl. foss. ital., VI. Taf. IV, Fig. 7 völlig überein. Das von Unger in Swoszowice, S. 6 als *Acerites integerrimus* Viv. bezeichnete und Taf. 34, Fig. 12 wiedergegebene Bruchstück ist wohl auszuschließen, weil der Grund nicht herzförmig ist und auch nicht beurteilt werden kann, ob es die übrigen Eigenschaften außer der Ganzrandigkeit aufzuweisen hat.

***Acer monspessulanum*** L. ***fossilis*** Eghdt. (Taf. 31, Figg. 10; 11a, b, c.)

Die Blätter sind lederig, dreilappig, die gleichen Lappen stumpf oder spitz, ganzrandig.

Die pliocänen Blätter sind von den rezenten nicht zu unterscheiden; es scheint somit, als ob diese Art sich bereits am Ende des Tertiärs herausgebildet gehabt und unverändert durch das Diluvium hindurch gehalten habe.

***Acer rhombifolium*** Ett. (Taf. 34, Fig. 15.)

Die Blätter sind rhombisch, nach beiden Enden gleichmäßig verschmälert, am Rande grobgezähnt, lederig; die beiden seitlichen Basalnerven bilden mit dem Medianuerv sehr spitze Winkel.

Ob diese Art als selbständige anzusehen ist, bleibt mir noch zweifelhaft, vielleicht ist sie mit *Acer populites* Ett. (Bilin, III., Taf. XLV, S. 21, Figg. 6, 7) zu vereinigen, zumal die Diagnose nicht dagegen spricht. Der Beweis, daß Blatt und Frucht in Beitr. z. Steiermark (S. 80, Taf. V, Figg. 4, 5) wirklich zusammengehören, ist von Ettingshausen nicht erbracht worden. Da es mir an vergleichendem Materiale fehlt, mag das Blatt vorläufig den gegebenen Namen behalten.

Zwar sind der Blätter von der Gattung *Acer* nur wenige gefunden worden, doch fesseln sie unser Interesse, insofern sie verschiedenen Abteilungen angehören.

Wir finden aus der Gruppe, welche mit dem jetztweltlichen *Acer rubrum* L. in Verbindung gebracht werden muß, den im Tertiär wohl am weitest verbreiteten Ahorn *Acer trilobatum* Stbg. sp. vor. Die Polymorphie seiner Blätter ist bekannt. Diese veranlaßte Al. Braun, mehrere Arten anzunehmen, während Heer, welcher sich in der glücklichen Lage befand, hunderte von Blättern vergleichen zu können, durch den Nachweis zahlreicher Übergänge von der einen zur anderen die Zusammengehörigkeit aller zu einer Spezies feststellen konnte. Was früher als Art galt, ward nun zur Form. Die Gruppe, der *Acer trilobatum* zuzurechnen ist, entstand in den Nordpolargegenden, rückte allmählich südwärts, erhielt sich in den neuen Gebieten bis zum Pliocän, starb aber während der Glazialzeit in Europa aus, während sie in Nordamerika fortdauerte.

Ihr am nächsten steht die, welche *Acer brachyphyllum* Heer in sich schließt. Sie hat ihr Entstehungszentrum wohl auch wie die vorige im arktischen Gebiete, wenigstens fand man in diesem die ältesten Überreste derselben. Was unsere Art speziell betrifft, so ist sie im europäischen Tertiär nur selten gefunden worden, was wohl auf eine geringe Verbreitung hinweisen dürfte. Von besonderem Wert wird unser Fund für die Paläontologie, insofern er zeigt, daß diese Art in Mitteleuropa noch während des Pliocäns, wenn auch an wenigen Orten, vorhanden war, während man bisher glauben mußte, daß sie aus diesen Breiten am Ende des Miocän verschwunden sei.

Durch seinen ungezähnten Rand tritt ein drittes Blatt in Gegensatz zu den vorhergehenden und nähert sich mit einigen anderen fossilen Arten denen des rezenten *Acer platanoides* L. Die Gruppe, welcher es zuzuweisen ist, war während des Tertiärs nach unserer jetzigen Kenntnis arm an Arten, hatte aber eine weitere Verbreitung als zur Jetztzeit. Die Art *Acer integerrimum* Viv., die man bisher nur aus dem Miocän Mitteleuropas kannte, ist nunmehr als auch dem Pliocän desselben angehörig, nachgewiesen worden. Da man sie bisher in dieser Formation nur von Südeuropa kannte, muß sie wohl für unser Gebiet als Nachzügler bezeichnet werden.

Als in ihrem Aussehen verschieden von den Blättern der bisher genannten Arten müssen die von *Acer monspessulanum* L. bezeichnet werden. Diese Ahornart, sehr verwandt *Acer campestre* L., zeichnet sich durch die lederigen, ganzrandigen, dreilappigen Blätter aus. Die Überreste, deren sich mehr als von den übrigen Arten vorfanden, zeigen, daß die Verbreitung der genannten Spezies im Pliocän ungefähr dieselbe wie in der Jetztzeit war (Mittelmeer, Rhein-, Nahe- und Moseltal).

In dieselbe Gruppe kann auch wohl der zuletzt beschriebene Blattrest eingereiht werden.

Eine größere Anzahl von Fruchtresten (Fig. 9a—m, 10) wurden in unserer Lagerstätte aufgefunden, freilich in gewaltig mazeriertem Zustande, so daß sie für unsere Zwecke wenig zu gebrauchen sind. Gut erhalten zeigen sich nur die Früchtchen, während von den Flügeln bloß Rudera übrig blieben. Denkt man sich die ersteren zur Doppelfrucht ergänzt, so wird man sofort erkennen, daß diese bei den verschiedenen Überbleibseln nicht immer unter demselben Winkel an einander haften und kann man daraus erkennen, daß sie verschiedenen Arten angehört haben müssen. Die einen weisen darauf hin, daß die beiden Hälften in einem gestreckten Winkel aneinander befestigt waren, wie wir es bei *Acer campestre* L. sehen können, während andere zeigen, daß die Flügel einander zugeneigt gestanden haben. Sie bestimmten Arten zuzuweisen, halten wir für unangebracht, da es uns

unmöglich gemacht ist, die Flügel in ihrer Gestaltung zu erfassen. Fig. 10 kann aber wohl *Acer monspessulanum* L. zugerechnet werden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Hippocastaneen.

*Aesculus* L.

***Aesculus hippocastanum*** L. ***fossilis*** Geyl. et Kink. (Taf. 34, Fig. 8.)

Senckenb. Abh. XV, S. 31

Lederige, fast holzig dicke Schalen, die sich in der Klärbeckenbaugrube von 1885 fanden, haben Geyler und Kinkelin als zu Samen von *Aesculus hippocastanum* gehörig dargestellt.

Durch ein Bruchstück der so charakteristischen Fruchtschale, die bei der letzten Grabung daselbst aufgefunden wurde, hat sich obige Bestimmung bestätigt. Die Oberfläche des zu einer wohl kugeligen Schale gehörigen Fruchtstückes ist mit ziemlich entfernt stehenden kurzen Stacheln besetzt, ebenso wie das von der Frucht der Roßkastanie bekannt ist.

Auch heuer sind wieder Trümmer von Schalen der Roßkastanien-Samen aufgefunden worden; auch der matte gegen die übrige glänzende Oberfläche des Samens sich abhebende Nabel ist an ein paar Bruchstücken erhalten.

Einen Rest aus der jüngsten Wetterauer Kohle (Palaeont., V., S. 106, Taf. XX, Fig. 26) hat Ludwig als den Samen von *Aesculus europaea* gedeutet. Hierzu meint Schenk in seinem Handbuch, S. 552: „Früchte von *Carya*, senkrecht stark zusammengedrückt, sehen so aus. Jedenfalls fehlt das Charakteristische der Samen von *Aesculus*.“ Zu dem Blattreste aus dem Untermiocän des Frankfurter Hafens (Palaeont., V, S. 148, Taf. XXXII, Fig. 1), den Ludwig auch auf *Aesculus europaea* zurückführt, schreibt Schenk ebendaselbst, er könne wohl das Blatt von *Aesculus* aus der Verwandtschaft von *Hippocastanum* sein, der Rand aber sei verdeckt oder fehle. — Fossile Funde von *Aesculus* sind noch in Nordamerika und in Japan gemacht worden.

Das heutige isolierte Vorkommen von *Aesculus hippocastanum* in den Gebirgen Griechenlands ist wohl der Rest einer weiteren Verbreitung dieser Art. (Schenk-Zittel, Handb., S. 553.)

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Euphorbiaceen.

*Buxus* Tourn.

***Buxus sempervirens*** L. ***fossilis*** Egh. (Taf. 33, Figg. 1 a – y, a′ – r′.)

Die Blätter sind lederig, ganzrandig, kurz gestielt, elliptisch, eirund, umgekehrt-eiförmig, länglich oder eirund-länglich, spitz, stumpf oder ausgerandet, glänzend; der

Mittelnerv ist am Grunde kräftig und verdünnt sich allmählich nach der Spitze zu, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und sind mehrfach gegabelt.

Durch Saporta wurde uns zuerst die Kunde, daß die Gattung *Buxus* im europäischen Tertiär einen Vertreter gehabt habe. In den Tuffen des kleinen, nordöstlich von Lyon gelegenen Städtchens Meximieux fand er zwei auf sie hinweisende Blätter, welche in der Nervatur und Textur mit solchen unseres jetzigen *Buxus sempervirens* L. übereinstimmten, ihrer sonstigen Eigenschaften, besonders ihrer Größe wegen aber mit der auf den Balearen vorkommenden Form *Buxus balearica* Willd. zu vergleichen sind. Indem wir bezüglich dieser auf Saportas eingehende Untersuchungen (Végétaux foss. de Meximieux, S. 274—277) hinweisen, können wir auf Grund unserer Funde konstatieren, daß während des Pliocän die nördliche Form, welche wir in unseren Gärten und Anlagen zur Genüge zu beobachten imstande sind, in Deutschland vorhanden war. Eine Menge von Blättern liegt uns vor, von denen wir nur soviel abbilden, als notig ist, zu zeigen, daß die zahlreichen Formen derselben, welche wir jetzt an den Sträuchern schauen, auch schon während der Tertiärzeit vorhanden waren.

Hinsichtlich der Färbung erscheinen die fossilen ganz dunkelbraun bis schwarz oder mehr oder weniger hellbraun bis gelb, und gehen wir vielleicht nicht fehl, wenn wir erstere als ältere, letztere als jüngere deuten, wie sich bei den rezenten ja auch ein Unterschied in der Färbung je nach dem Alter geltend macht. Die wenn auch nicht allzu auffälligen Unterschiede in der Textur vermögen uns in unserer Meinung nur zu bestärken.

Auf Grund ihrer Gestalt lassen sie sich in folgende Abteilungen bringen:

A. Blätter von größerem Umfange. Sie sind wohl als die normalen zu betrachten.

a) elliptische mit scharfer Spitze (Figg. e, f, g, l).

b) elliptische mit abgerundeter Spitze (Figg. b, c).

c) elliptische mit ausgerandeter Spitze (Figg. a, d, h, i, k, m, r, s, t).

d) längliche mit abgerundeter Spitze (Figg. v, d′, f′).

e) längliche mit ausgerandeter Spitze (Figg. u, w, y, a′, b′, c′, e′).

f) eirund-längliche mit ausgerandeter Spitze (Fig. x).

B. Blätter von kleinerem Umfange. Sie standen wohl am Grunde der Zweige.

a) elliptische mit scharfer Spitze (Figg. o, h′, l′).

b) längliche mit abgerundeter Spitze (Figg. q, m′, o′).

c) längliche mit ausgerandeter Spitze (Figg. p, g′, i′, k′, n′, p′).

d) umgekehrt-eiförmige (Figg. n, q′, r′).

Was die Nervatur betrifft, so sei das in der Diagnose bereits Erwähnte wiederholt, daß der Mittelnerv vom Grunde bis zur Spitze hin sich allmählich bis zu großer Feinheit verdünnt. Die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln, stehen mehr oder weniger dicht gedrängt und verlaufen, sich mehrfach gabelnd, bis zu der den Rand befestigenden schmalen Leiste. An verschiedenen Blättern zeigt sich die Nervatur stärker ausgeprägt als an anderen. Auch hierin ist kein Unterschied zwischen den fossilen und rezenten zu finden, so daß wohl angenommen werden kann, daß die pliocäne Pflanze unverändert in die Gegenwart übergetreten ist.

Wie weit sie sich während des Endes der Tertiärzeit nach Norden hin erstreckt haben möge, kann zurzeit nicht gesagt werden. Wohl aber darf anzunehmen sein, wenn wir die Ausbreitung in der Gegenwart uns vergegenwärtigen, daß eine weitere auch in dem Pliocän stattgefunden habe. Vielleicht bestätigen dies künftige Funde. Während der Diluvialzeit ist sie sicher an vielen Stellen vernichtet worden, an solchen, zu denen das Eis keinen Zutritt fand, erhalten geblieben. Tatsächlich ist *Buxus* in der Flora der interglazialen Höttinger Breccie vertreten. Bei der Zähigkeit, mit welcher diese immergrüne Pflanze selbst unsere härtesten Winter übersteht, kann mit dieser Möglichkeit gerechnet werden. Nach dem Rücktritte und Verschwinden des Inlandeises war ihr Gelegenheit gegeben, manche ihrer früheren Standorte wieder aufzusuchen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Rhamnaceen.

### *Zizyphus* Juss.

Frucht kugelig bis länglich, am Grunde vom Achsenbecher umgeben oder abfallend, mit fleischigem Exocarp und hartem oder lederartigem dünnwandigem, ein- bis vierfächerigem Kern.

***Zizyphus nucifera*** Ldw. (Taf. 32, Figg. 23 a, b, c, d; 24 a, b, c; 25.)

Palaeont. V, S. 102, Taf. XX, Fig. a—d.

Fünf kugelige, jedoch am Grund wie am Scheitel etwas deprimierte Früchtchen, deren äquatorialer Querschnitt kreisrund ist, stimmen unter sich auch insofern überein, als ihre Oberfläche durch vom Scheitel bis zur Basis laufende seichte Rinnen in zahlreiche, sehr niedrige und ungleich breite Wülste geteilt ist.

In den Größenverhältnissen ist geringe Verschiedenheit.

1. Drei dieser Früchtchen lassen durch eine mehr oder weniger klaffende Spalte eine Zweiteilung erkennen, welche vom Spitzchen am Scheitel nach dem Grund verläuft.

Hier an der Unterseite befindet sich wenig deutlich eine kreisrunde, kleine Narbe (?Ansatzstelle, ?Kelchreste).

Höhe der Früchte 3,0 mm, Breite 4,0 mm.

2. Am vierten Früchtchen umgibt ein Scheibchen oder Schildchen das zweiteilige Spitzchen am Scheitel; auch bei ihm ist am Grund eine kleine kreisförmige Narbe.

Höhe mit Spitzchen 3,5 mm, Breite 5,0 mm.

3. Beim fünften Früchtchen hat sowohl Scheitel wie Basis ein kegeliges Spitzchen, so daß das Früchtchen, nun gestielt, einem Kreisel gleicht. An ihm ist keine Zweiteilung zu beobachten.

Länge mit Stielchen und Spitzchen 4,5 mm, Breite 5,0 mm.

Die von diesen drei Formen hergestellten Querschnitte ergeben zweifellos, daß wir es doch mit den Früchten derselben Pflanze zu tun haben, daß sie sich nur in der Erhaltung unterscheiden.

Der äquatoriale Querschnitt ist bei ihnen allen völlig derselbe. Hiernach sind sie alle einfächerig oder vielmehr zweihalbfächerig, da von zwei einander gegenüberliegenden Stellen der Innenwand zwei am Ende knopfig verbreiterte Samenträger, die sich einander bis auf eine Entfernung von 1 mm nähern, ausgehen. Die innere Fruchthülle ist holzig, ziemlich dünn, jedoch nicht allenthalben gleich dick. Da die Früchte sich als zweiblätterig ausweisen, so gehen also hier die Samenträger von der Rückennaht aus.

Von den Samen, die um das breitknopfige Ende des Samenträgers gelegen haben, ist nichts mehr erhalten.

Ein fast völlig gleicher kugeliger Kern ist von Ludwig aus der Braunkohle von Dorheim in der Wetterau l. c. S. 162 beschrieben und Taf. XX, Figg. 23 a, b in natürlicher Größe, vergrößert in c und d, abgebildet worden unter der Bezeichnung *Zizyphus nucifera.*

Von *Zizyphus christii* Willd. unterscheiden sich unsere Klärbeckenfrüchtchen, abgesehen davon, daß sie viel kleiner sind, noch dadurch, daß sie, wie erwähnt, zweihalbfächerig sind, während die Frucht von *Zizyphus christii* zweifächerig ist (Engler und Prantl, III., 5., S. 403, Fig. 198k). Hierbei ist aber bemerkenswert, daß zunächst der Mitte der Scheidewand rechts und links zwei Anschwellungen an der Scheidewand vorhanden sind.

Ob die von Ludwig beschriebene Frucht auch halbzweifächerig ist, kann man aus den Abbildungen nicht ersehen, da Ludwig keinen wirklichen Querschnitt abgebildet hat. Was er „Querschnitt" nennt, ist ein zum einen Längsschnitt senkrechter anderer.

Für die Zustellung unserer Früchtchen zum Genus *Zizyphus* spricht u. a. auch, daß an einem derselben auf der Unterseite der Frucht der Achsenbecher als kreisförmiges Säumchen erhalten ist.

Die äußere Fruchtschale ist ganz oder zum Teil erhalten, zeigt, wie oben schon angedeutet, deutlich ungefähr zwölf nicht ganz unter sich gleiche flache Wülste nach dem zentralen Ansatzpunkt laufend, ferner daß an zwei Stücken eine Zweiteilung, eine Trennung in der Längsrichtung vorhanden ist.

Anmerkung: Das Fig. 25 wiedergegebene Zweigstück weist auf eine Rhamnacee hin und gehört vielleicht hierher. Besetzt zeigt es sich mit zwei kurzen starken Stacheln, die nahe beieinander stehen und rechtwinkelig auslaufen. Sie kommen solchen von *Zizyphus tiliaefolia* Ung. sp. sehr nahe.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

*Rhamnus* L.

***Rhamnus cathartica* L. *fossilis*** Egh. (Taf. 32, Fig. 30.)

Es liegt ein Trieb vor, der mit solchen von *Rhamnus cathartica* L. soviel Übereinstimmendes zeigt, daß ich nicht anstehe, ihn mit ihnen zu vereinigen.

An Stelle der Endknospe trägt er einen Dorn, unter dem sich zwei gegenständige Knospen zeigen, worauf nach unten zu zwei vereinzelt stehen, unter denen über Kurztrieben wieder den obersten gleichende folgen.

Die Knospen sind ei-kegelförmig, spitz und an den Trieb angedrückt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Celastrinaceen.

*Evonymus* Tourn.

***Evonymus*** sp. (Taf. 34, Figg. 19; 16a, b.)

Zwei Bruchstücke eines Blattes, welche in Textur und Färbung ganz gleich sind, liegen vor. Sie scheinen Teile eines und desselben Blattes zu sein. Ist dies der Fall, dann wäre folgende Diagnose zu geben:

Das Blatt ist elliptisch-lanzettförmig, feingesägt, kurzgestielt; der Mittelnerv am Grunde stark, von der Mitte an allmählich verfeinert, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und verbinden sich vor dem Rande, die Randfelder zeigen Schlingen, die Nervillen sind sehr fein.

Wäre das Blatt als Ganzes uns überkommen, würde ich nicht zögern, es zu *Evonymus europaeus* L. zu stellen.

Samen. Ein halbes Nüßchen von ovaler Gestalt mit einseits gebogenem Schnabel erweist sich sehr dickschalig und möchte wohl nach seiner Gestalt der Samen eines *Evonymus*

sein. Auf der konkaven Seite verläuft eine Furche parallel dem Rand. Der Querschnitt des Nüßchens ist ziemlich drehrund (Taf. 31, Figg. 16a, b.).

Länge 5,7 mm, größte Breite 2,5 mm, Schalendicke 0,5 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Staphyleaceen.

### *Staphylea* L.

Samen groß, dick, verkehrt-eiförmig bis kugelig mit steinharter glänzender Samenschale und scharf umrandetem flachem Nabelende.

***Staphylea pliocaenica*** Kink. n. sp. (Taf. 32, Figg. 21a, b, c.)

Ein dickschaliges holzernes Nüßchen von verkehrt-eiförmiger Gestalt und kreisrundem Querschnitt ist am Gipfel abgerundet. Die Oberfläche ist mit unregelmäßig angeordneten kleinen und ungleichen Höckern besetzt. Durch die kreisförmige Öffnung auf der Unterseite ist die beträchtliche Dickschaligkeit des Nüßchens zu beobachten. Vom Rande der Basis erheben sich beiderseits zwei schon vor der Mitte sich verflachende stumpfe Kanten.

| | |
|---|---|
| Länge des Fossils | 6,5 mm |
| Maximalbreite desselben | 5,0 mm |
| Minimalbreite an der Basis (? abgebrochen) | 3,0 mm |
| Dicke der Schale | 1,0 mm |

Schon der Umstand, daß das Nüßchen keine Spitze besitzt und daß die zwei Kanten nicht vom Gipfel, sondern vom Grund ausgehen, schließt die Deutung als *Taxus*-Samen aus. Alle Verhältnisse außer der Größe sprechen dafür, daß wir es mit dem Samen einer *Staphylea* zu tun haben. Ist diese Bestimmung zutreffend, so ist dies Fossil der erste bekannte fossile Same oder Fruchtrest einer *Staphylea*. Bei der außerordentlichen Härte der *Staphylea*-Samen ist dies seltsam, erklärt sich aber vielleicht aus der Kleinheit.

Heute ist außer Europa das atlantische Nordamerika und Japan die Heimat von *Staphylea*, was auch mit den tertiären Resten daselbst übereinstimmt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 32, Figg. 22a, b.)

Eine verdrückte, von wahrscheinlich etwas saftiger Haut umschlossene Frucht ist wohl nur zur Hälfte vorhanden; durch das Zerreißen sind drei oval geformte Samen, von denen zwei von unten nach oben in einer Linie liegen, zu sehen; sie besitzen harte Schale, haben körnelige Oberfläche, und lassen — wenigstens an einem der Samen ganz sicher — zwei seichte Längsstreifen beobachten.

Länge des Samens 8,5 mm, Breite 6,0 mm.

Die Vermutung, daß das eben beschriebene Fossil von der aufgeblasenen Frucht einer *Staphylea* herrührt, ist wahrscheinlich; unter den oben dargelegten Verhältnissen kann die Gestalt zum Vergleich wenig Anhaltspunkte geben; anders ist es mit der Form und den Größenverhältnissen der Samen, mit der Beschaffenheit ihrer Schale, mit ihrer Zahl und Lage in den Früchten der Fall; sie stimmen ziemlich gut mit den Früchten- und Samenverhältnissen bei *Staphylea pinnata* L. überein.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Aquifoliaceen.

### *Ilex* L.

***Ilex aquifolium*** L. ***fossilis*** Egh. (Taf. 33, Figg. 3a, c, d; 5a, b.)

Blätter. Die Blätter sind lederig, eiförmig oder elliptisch, spitz, buchtig gedornt, am Rande verdickt; der Mittelnerv ist stark, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und verlaufen schlängelig zu den Dornen.

Wie bei Eichen und anderen Pflanzen finden wir auch bei *Ilex aquifolium* L. Abweichungen in der Form der Blätter. Wir vermögen neben buchtig-gezähnten auf die oberen Partien hochaufgeschossener Exemplare beschränkte ganzrandige zu beobachten. Was aber die ersteren insbesondere betrifft, so sehen wir bei ihnen große Verschiedenheit in der Zahl der Zähne. Es läßt sich eine Reihe solcher mit nur einem Zahne bis zu solchen mit vielen Zähnen verfolgen, eine Erscheinung, die übrigens auch bei anderen Arten, z. B. bei der nordamerikanischen *Ilex opaca* Ait., welche sich aber sofort durch ein anderes Blattnetz von unserer unterscheidet, beobachtet wird. Weiterhin differieren sie auch in der Tiefe der Buchten. Wenn bei unseren fossilen Blättern solche eckig erscheinen, so liegt dies wohl nur daran, daß sie, die ursprünglich wellig gebogen waren, bei der Einhüllung zwischen Gläser flach gedrückt wurden, worauf die mehrfach bemerkbaren Zerreißungen vom Rande aus hindeuten.

In Figg. 5a, b gebe ich mit Gängen von Minierern versehene Stücke wieder.

Die im wilden Zustande Schatten liebende Pflanze mag zur Pliocänzeit wohl auch im Walde eingesprengt gestanden haben. Nach der Eiszeit, in welcher sie sich, an vielen Stellen vernichtet, an eisfreien fort zu behaupten vermochte, hat sie gleich *Buxus sempervirens* L. einen weiteren Ausbreitungsbezirk zu erringen gewußt, so daß sie jetzt in einem großen Teile Europas und auch in Kleinasien sowohl in der Ebene als auf Gebirgen zu finden ist.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Anacardiaceen.

### *Rhus* L.

***Rhus quercifolia*** Göpp. (Taf. 31, Fig. 20.)

Die Blätter sind langgestielt, dreizählig, das oberste Blättchen ist langgestielt, länglich-lanzettförmig, unregelmäßig ausgeschweift, gebuchtet, beiderseits verschmälert, die seitlichen Blättchen stehen gegenüber, sind beinahe sitzend, am Grunde nach außen hin mit einem Lappen versehen.

Unseren Rest halte ich für ein Seitenblättchen der von Göppert in Tertiärfl. v. Schossnitz aufgestellten Art. Es gleicht dem linken Blättchen von Fig. 6 auf Taf. 25, das sich von dem rechten dadurch unterscheidet, daß sich an ihm ein welliger Rand ebenfalls nicht vorfindet.

In mancher Beziehung ähneln die fossilen Blätter denen von *Rhus villosa* L., weichen aber anderseits von ihnen so sehr ab, daß an eine Analogie beider nicht gedacht werden kann.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Pomoideen.

### *Pirus* Tourn.

Samen mit lederigem, selten knorpelhartem Endocarp.

***Pirus pirus*** L. ***fossilis*** Kink. (Taf. 32, Figg. 29a, b.)

Ein Samen mit glatter, lederiger Haut von birnförmiger Gestalt besitzt ganz die Gestalt eines Apfel- oder Birnkernes. Eine Naht ist nicht erkennbar. Die Endspitze ist abgebrochen. Den Riß hat der Same durch Druck erhalten.

Wie beim rezenten Kern ist auch beim fossilen Samen die eine Seite konvex und die andere schwach konkav. Die Ränder sind abgerundet, auf der einen Seite mehr als an der anderen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Prunoideen (Amygdaleen.)

### *Prunus* Tourn.

***Prunus (Cerasus) avium*** L. ***fossilis*** Kink. (Taf. 32, Figg. 28a, b, c; Taf. 33, Figg. 8a, b, c.)

Vier große Steinkerne mit dicker Wandung, mit glatter bezw. feinkörneliger Oberfläche und ovalem Längs- und Querschnitt haben längs der Naht beiderseits von der Spitze bis zur Ansatzstelle laufende Leisten.

In den Maßen stimmen sie mit Ausnahme der Form des Querschnittes mit Ludwigs *Cerasus crassa* aus der jüngsten Braunkohle der Wetterau (Palaeont., V., Taf. 22, Figg. 1 a, b) fast völlig überein; der Querschnitt von *Cerasus crassa* ist nämlich kreisrund.

Außer den großen Kirschkernen sind noch drei von mittlerer Größe und weitere drei von wesentlich geringerer Größe gefunden worden, von je verschiedenen Dimensionen.

Die Maße sind folgende:

| | Große Steinkerne | | Mittlere Steinkerne | | Kleine Steinkerne | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 4 St. a | 1 St. b a | 1 St. b | 1 St. | 1 St. | 1 St. | 1 St. |
| Länge . . . | 12,0 mm | 10.1 mm | 10,0 mm | 9.8 mm | 9.3 mm | 8.6 mm | 8,0 mm |
| Größte Breite . | 10.0 „ | 9.1 „ | 9,0 „ | 9,1 „ | 8.0 „ | 8.3 „ | 7,1 „ |
| Kleinste Breite | 8,0 „ | 7,8 „ | 6,5 „ | 7.2 „ | 6,1 „ | 6,5 „ | 6,0 „ |

Bei der lichtgrauen Färbung und großen Härte der Kerne konnte man fast zweifeln, ob sie fossil seien. Der Querschnitt stellte dies außer Zweifel. Während, wie eben gesagt, das Endocarp dicht und hell war, erschien die Samenhaut als ein kohliges, der Innenfläche anliegendes Häutchen. Der übrige Inhalt ist ebenfalls von kohliger Beschaffenheit.

Die rezenten Kirschkerne aus der Museums-Sammlung schwanken in ihren Dimensionen zwischen denen der großen und mittleren fossilen. Taf. 33, Fig. 8 c könnte *C. mahaleb* angehören.

Skulpturverschiedenheiten existieren unter den fossilen Kernen nicht, wie sie Ludwig über die der Wetterauer Kohle, Palaeont., V., S. 105, berichtet.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Ein verbogener, etwas zusammengedrückter kleiner (?) Kirschkern, an dem noch vertrocknetes kohliges Fruchtfleisch erhalten ist, wodurch die Oberfläche infolge der eingedrückten Sandkörner runzelig grubig erscheint, sei noch erwähnt. Entlang der Naht auf der einen Seite folgen wie bei *Cerasus* Längsleisten.

Länge 7,0 mm. Größte Breite 6.1 mm. Kleinste Breite 4,0 mm.

Ob und zu welcher Ludwigschen Art aus der Wetterauer Pliocänkohle dieses Früchtchen gehört, kann bei der schlechten Erhaltungsweise — ob etwa zu *Prunus rugosa* — nicht sichergestellt werden.

### ***Prunus domestica*** L. v. ***pliocenica*** Kink. (Taf. 32, Fig. 26 a, b.)

Der elliptische, oben und unten spitz zulaufende, seitlich deprimierte Steinkern hat grubige Oberfläche. Die Ansatzstelle ist etwas spitziger als der Gipfel, ist aber nicht wie bei den rezenten Zwetschenkernen etwas seitlich gebogen. So nähert sich das Fossil in der Gestalt mehr der rezenten *Prunus domestica* var. *mirabella*, mit welcher der fossile Steinkern

auch in den Maßverhältnissen ziemlich übereinstimmt. Dasselbe trifft auch zu in bezug auf die die Naht unmittelbar begleitenden breiten Flachen, die durch eine Rinne von den beiderseits längslaufenden Leisten getrennt sind.

| | Fossiler Kern. | Rezenter Mirabellenkern. |
|---|---|---|
| Länge . . . . . . . | 15,0 mm | 15,2 mm |
| Größte Breite . . . | 10,2 mm | 10,0 mm |
| Kleinste Breite . . . | 7,4 mm | 6,0 mm |

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Prunus* cf. *parvula*** Ldw. (Taf. 32, Figg. 27a, b, c.)

Palaeont., V, S. 107, Taf. XXII, Figg. 10, 10a.

Ein aus zwei zusammengehörigen getrennten Hälften bestehender spitzelliptisch geformter Steinkern scheint glatte Oberfläche zu haben. Ob er ursprünglich die von den Seiten zusammengedrückte Form hatte, ist zweifelhaft. Die Schale ist eher dünn- als dickwandig zu bezeichnen. Auf der Innenseite ist noch die Samenhaut erhalten. Der Kern dürfte vielleicht zu der Ludwigschen *Prunus parvula* aus der jüngsten Wetterauer Flora zu ziehen sein.

| | *Prunus* cf. *parvula* Ldw. | *Prunus parvula* Ldw. |
|---|---|---|
| Länge . . . . . . | 6,0 mm | 10,0 mm |
| Breite . . . . . . | 4,5 mm | 6,0 mm |

Von gleicher Form sind zwei zusammengedrückte Steinkerne, deren
Länge 9,5 mm, deren Breite 6,0 mm ist.

Hierher dürften wohl auch zwei elliptische, an beiden Enden etwas zugespitzte Steinfrüchtchen zu zählen sein, welche durch das Eintrocknen der äußeren fleischigen Fruchthülle eine runzelige Oberfläche erhielten; eines von ihnen läßt eine Rückennaht erkennen. Ein weiteres ähnlich gestaltetes Steinfrüchtchen ist nur stärker zusammengedrückt.

| | Von den zwei gleichen Steinfrüchtchen | von dem zusammengedrückten |
|---|---|---|
| gelten Länge . . . . | 6,0 mm | 6,0 mm |
| Größte Breite . | 4,0 mm | 4,0 mm |
| Kleinste Breite . | 3,5 mm | 1,5 mm. |

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Prunus (Persica) askenasyi*** Kink. nov. sp. (Taf. 34, Figg. 18a, b, c.)

Eine halbe, in der Richtung der Naht gespaltene, einsamige Steinfrucht mit zum Teil erhaltener, vertrockneter und verkohlter äußerer Fruchtschicht und sehr dickem holzigem Endocarp zeigt die für *Amygdalus persica* L. charakteristischen, vom Gipfel

ausgehenden Längsfurchen, die gegen den Grund zu mehr wirr — schief und quer — liegenden Gruben werden. Verglichen mit dem Steinkern des rezenten Pfirsichs sind die Furchen schärfer und zahlreicher und die beim rezenten Pfirsich zwischen den Furchen liegenden Wülste sind beim fossilen schmale, scharfe Kanten.

Die äußere Fruchtschale hat nahezu die Dicke von 1 mm.

Nach dem kleinen, vom Samen eingenommenen Raume zu schließen, scheint das vorliegende Fossil einer noch nicht ausgereiften Frucht zu entstammen.

Es ist nach Herrn Ingenieur Alexander Askenasy benannt, der sich um Gewinnung und Konservierung der Klärbeckenflora das größte Verdienst erworben hat. *Persica askenasyi* Kink. ist wohl zweifellos der unmittelbare Vorläufer des rezenten Pfirsichs.

Vielleicht ist das Blatt Taf. 34, Fig. 19 mit dieser Frucht zu vereinigen. Es ist gestielt, lanzettförmig, am Rande gesägt; der Mittelnerv ist kräftig und nimmt allmählich nach der Spitze zu an Stärke ab, die Seitennerven entspringen unter spitzen Winkeln und verbinden sich vor dem Rande in Bogen.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Papilionaceen.

### *Cicer* Tourn.

***Cicer inflatum*** Kink. n. sp. (Taf. 34, Figg. 17 a, b, c.)

Eine eiförmige, fast kugelige, stark aufgedunsene Frucht mit papierdünner, lederiger, fast ganz glatter, nur feinstreifiger Oberfläche endigt nach dem Scheitel und der Basis in kurzen Spitzen; die am Scheitel ist stumpfer. Diese Spitzen liegen nicht axial, sondern sind nach den entgegengesetzten Seiten gerichtet. Die inhaltlose einfächerige Frucht klafft in zwei gleichen Klappen, deren Ränder scharf sind — Rücken- und Bauchnaht einer Hülse. Von der Behaarung der *Cicer*hülse, mit der unser Fossil in der Gestalt ungemein übereinstimmt, ist natürlich nichts vorhanden.

Länge der pliocänen Frucht 15 mm, die Breite 13 mm.

Länge einer rezenten *Cicer*hülse 19 mm, die Breite 11—12 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

**? *Medicago*** L. (Taf. 33, Fig. 9.)

Ein flaches, schneckenartig in der Ebene gewundenes dünnes Plättchen von ungefähr kreisförmiger Gestalt zeigt am Außenrand nahe dem Ende der schneckenartigen Windung ein kurzes dünnes Stielchen aufsitzen, während dessen anderes Ende verbreitert ist. Es läßt dies auf einen durch Samenstrang am Samenträger sitzenden Samen schließen und zwar auf

den eines *Medicago*, dessen Samen z. B. von *Medicago orbicularis* und *Medicago sativa* ein ähnlich gewundenes Aussehen haben.

Breite des Samens 1,9—2,3 mm.

Vorkommen: Brunnen Ia bei Weilbach aus 17 m Teufe. Drei Stücke.

## Pflanzenreste, deren Bestimmung unsicher ist oder nicht gelungen ist.

**? *Ficus carica*** L. ***fossilis.*** (Taf. 33, Figg. 19a, b.)

Eine von unten nach oben völlig zusammengedrückte, ehedem fleischige und wohl wenig saftige Frucht erinnert an die vielleicht noch nicht ausgereifte Frucht von *Ficus carica* L., deren nach dem Ansatzpunkt hin sich verjüngender Teil der Frucht jedoch wesentlich länger ist, als es beim vorliegenden Fossil der Fall ist. Die Unterseite resp. Außenseite ist leidlich gut erhalten.

In Fig. 19a Höhe 36 mm, Breite 26 mm; in Fig. 19b Breite 9 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Figg. 20a, b.)

Von einer kreisförmigen Ansatzstelle gehen vier Kanten aus — Nähte — nach denen die wohl kugelige, dicklederige, oberflächlich glatte Fruchtschale auseinander geplatzt ist. Auf der Innenseite ist keine Teilung, keine Fächerung zu beobachten; es sind nur feine Längsrunzeln, die sie durchziehen. Die Abbildung gibt das Fossil in natürlicher Größe.

(Taf. 33, Fig. 12.)

Die walzige, oben halbkugelig abgerundete und in eine stumpfe Spitze endigende Frucht ist durch einen Querbruch nur zum Teil, vielleicht zur Hälfte vorhanden.

Ihre Oberfläche hat acht bis neun niedere vom Gipfel ausgehende Längsstreifen, ist aber auch außerdem längsgestreift.

Da die Frucht mit verkittetem Sand erfüllt ist, so kann man über ev. Fächerung nichts beobachten, und da die Spitze abgestutzt ist, so ist es auch nicht sicher, ob sie dem Gipfel oder dem Grund zugehört.

Im einen Fall könnte man eine *Quercus*art, im anderen vielleicht eine *Eucalyptus*art vermuten.

Länge der fragmentären Frucht 8,0 mm, Breite der fragmentären Frucht 6,2 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Fig. 14.)

Ein beiderseits komprimierter, kugeliger Samen hat auf seinem Rücken eine stumpfe und schief kegelförmige Kappe sitzen, die auf ihrer Vorderseite die kreis-

förmige Ansatzstelle (Nabelfleck) an den Samenträgern zeigt. Er wird wohl zu einer Papilionacee gehören.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

Ein längliches, drei- resp. vierseitig pyramidales Früchtchen ist durch zwei einander gegenüberliegende, im Gipfel sich treffende Längsfurchen (Bauchnähte), die zwischen aufgebogenen Rändern verlaufen, zweiteilig.

Auf der einen Klappe läuft von unten nach oben ein ziemlich hoher und breiter Wulst (?Rückennaht), auf der anderen ein wesentlich niedrigerer (?Rückennaht). Diese Klappe ist daher weniger gewölbt als die erstere.

Der Gipfel scheint abgestutzt.

Die Basis ist abgerundet und ungleich vierseitig, wie das ganze Früchtchen.

Länge des Früchtchens 6,0 mm, größte Breite 2,5 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 3, Figg. 15.)

Von der etwas seitlich gerichteten Ansatzstelle des bauchig ovalen Früchtchens (?Samens) gehen vier Kanten nach dem abgerundeten Gipfel; wir bilden das vierkantige Früchtchen oder Samen in zwei Seitenansichten und der Gipfelansicht ab.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***?Apocynee.*** (Taf. 33, Fig. 11.)

Zwei gestreckt-eiförmige, zusammengedrückte Früchtchen haben beiderseits vier nach der stumpfen Spitze zu laufende Rinnen, welche zu zwei je den beiden Rändern parallel laufen. Zwischen den Rinnen erheben sich schwache Längsstreifen.

In hohem Grade ähneln diese Fossilien denen, die Heer in seiner Miocänen baltischen Flora (Beiträge zur Naturkunde Preußens. 1869, S. 38, Taf. VIII, Figg. 16 und 17) beschreibt und abbildet. Er nennt sie zwei holzige Fruchtblätter, die wahrscheinlich einer Apocynee angehören; sie sind lanzettlich, haben scharfen Seitenrand und am Rücken einige Längsstreifen; sie sind sehr ähnlich *Carpolithes crassipes* und *C. lanceolatus* der Flora tertiaria, Taf. CXLI. Vielleicht gehört auch Palaeontogr. IV, Taf. XXX, Fig. 9 hierher.

Über die Zugehörigkeit dieser Früchtchen enthalten wir uns einer bestimmten Äußerung.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Figg. 16a, b, c.)

Vier ursprünglich wohl birnförmig oder verkehrt kegelformig gestaltete Früchtchen, die auch etwas von oben nach unten zusammengedrückt sind, haben am Scheitel eine zentrale Einsenkung, die hierdurch wallartig umgeben erscheint. Durch zahlreiche, von innen nach außen laufende schmale Furchen ist dieser Wall von strahlig verlaufenden Wülsten durchzogen, die mit den Längswülsten an den Seiten korrespondieren. Auf den Wülsten beobachtet man Höckerchen. Im Querschnitt erweisen sich die Früchtchen einfächerig. Die Fruchtwand war wohl holzig, jedenfalls nicht fleischig, sonst wären sie mehr plattgedrückt worden, wie dies bei manchen unbestimmbaren Früchtchen des Klärbeckens der Fall ist. Der geringe Inhalt war mulmige Kohle.

Vorkommen: Das Klärbecken von Frankfurt a. M.

**Fruchtstands-Spindel.** (Taf. 35, Fig. 1.)

Eine schwachgebogene, seitlich etwas zusammengedrückte, fast walzige, nur wenig sich nach oben verjüngende Fruchtspindel zeigt in Schraubenstellung die Stümpfe, auf denen die Früchte gesessen haben.

Die Ablösungsstellen sind quergestellt und von dreiseitiger gleichschenkeliger Gestalt; die ungleiche und längere Seite liegt nach oben. Diese Ansatzstellen liegen alternierend übereinander.

Breite der Ansatzstelle 4—5 mm. Höhe derselben 1,5—2 mm.

Die Zahl der Ansatzstellen der Früchte in der Quere ist nur drei.

Die Ansatzstelle der Spindel an dem Stamm hat elliptische Form und scheint seitlich zu sitzen.

Länge der Spindel 76 mm, größte Dicke der Spindel 16 mm, kleinste 11 mm.

Nach der Gestalt der Spindel zu urteilen, könnte die Spindel etwa die einer Aracee sein, z. B. eines *Anthurium*, doch sind bei *Anthurium* die Narben bei Ablösung ungefähr quadratisch, mit den Ecken nach oben und unten, nach rechts und nach links.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Leguminosites*** sp. (Taf. 33, Figg. 21a, b.)

Senckenb. Abh. XV, S. 39, Taf IV, Figg. 13a und b.

Samen von der Gestalt des l. c. aufgeführten, der zu den Funden von 1885 gehört, haben sich neuerdings nicht gefunden. Ohne ihn näher definieren zu können als es geschehen ist, führen wir ihn der Vollständigkeit der Darstellung der im Museum befindlichen Pflanzenreste wegen hier nochmals auf.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Figg. 10a, b, c.)

Ein zweiklappiges, ovales, ziemlich dünnwandiges Nüßchen mit scharfer, seitwärts gebogener Schneppe scheint einen Samen mit runzeliger Oberfläche enthalten zu haben. Die eine Längsnaht (Bauchnaht) ist stark eingezogen, was deutlich am Bild des Querschnittes c zu sehen ist.

Länge 8,7 mm, größte Breite 5,0 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

(Taf. 33, Figg. 18a, b.)

Ein seitlich deprimiertes Früchtchen ist in der fast kreisförmigen Seitenansicht in Fig. 18a dargestellt, während Fig. 18b das Früchtchen von der einen Randansicht aus zeigt. Die fast kreisförmigen Seitenflächen sind wohl ursprünglich glatt. In der Randansicht b sieht man ungefähr acht Leisten beiderseits der Naht von dem gerundeten Grund nach dem Scheitel laufen

Länge 6,5 mm, größte Breite 5,5 mm, kleinste Breite 3,2 mm.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Rhizomites moenanus*** Geyl. et Kink. (Taf. 35, Fig. 3.)

Obwohl wir der Deutung des 1885 im Klärbecken gefundenen Wurzelstockes nicht näher gekommen sind, führen wir ihn aus demselben Grunde, der bei *Leguminosites* dargelegt worden ist, auch hier auf.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## Oberpliocäne Fauna des Frankfurter Klärbeckens.

### Insekten.

### Hymenopteren.

#### Ameisen *(? Camptonotus)*.

Mehrfach fanden sich Rinden und Holzstücke von Insektengängen durchbohrt. Das in Abbildung Taf. 35, Fig. 2 dargestellte Rindenstück ist nach dem Urteil von Professor Dr. L. von Heyden durch die Arbeit von Ameisen *(Camptonotus?)* von Gängen, die verschiedene Richtung zeigen, durchsetzt.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

### Coleopteren.

#### *? Scolytus.*

Lignitstücke zeigen Gänge und Flugloch, die nach der Bestimmung von Professor Dr. L. von Heyden von einer Scolytide *(? Scolytus)*, also von einem Borkenkäfer herrühren.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

***Cyphosoma askenasyi*** L. Heyd.

Die vorliegenden Reste der Flügeldecken sind 9 mm lang und 5 mm breit und gehören wohl sicher einer Buprestide an und zwar am nächsten stehend der Gattung *Cyphosoma*.

Die Flügeldecken sind vorne abgebrochen, die linke ist zum Teil unter die rechte geschoben, daher erscheint das Ganze rechts breiter.

Jede Decke besitzt acht erhabene glatte Rippen, die aus erhabenen Längsrunzeln bestehen und seitlich durch feinere Querrunzeln mit einander verbunden sind; die Rippen konvergieren zur Spitze zu, erlöschen aber vor dieser, die selbst etwas nach hinten gemeinsam vorgezogen ist; der Rand ist hinten und an den Seiten scharf erhaben, nach innen zu etwas verflacht. Von einer deutlichen Zwischenpunktur ist nichts zu sehen, wohl aber lassen sich feine chagrinierte Stellen zwischen den Runzeln erkennen.

Die ganzen Reste sind von Farbe hell-kastanienbraun (die Chitinmasse), doch wohl im Leben kupferig-metallisch.

Die *Cyphosoma* sind in Griechenland, Algier und Ägypten zu Hause und erreichen eine Größe von 9—17 mm, während die nahe verwandten *Capnodis* aus Süd-Europa und dem Orient, die hinten viel länger zugespitzte Decken haben, in der Größe zwischen 18 und 40 mm schwanken. Keine Buprestide hat aber hinten so stumpfe Decken wie *Cyphosoma* und deshalb stelle ich die vorliegenden Käferreste zu dieser Gattung; die Skulptur stimmt auch am besten überein.

Professor Dr. L. von Heyden.

Vorkommen: Klärbecken bei Niederrad.

## ? Spinnen.

**Cocon (Eiersack).** (Taf. 35, Figg. 1a, b, c, d, e.)

Die Cocons scheinen aus drei verschiedenen Teilen zu bestehen. Der äußerste Teil ist eine hellbraune, strukturlose, durchsichtige Haut von länglich-ovaler Form, deren Länge 31—36 mm, deren Breite 13—15 mm ist. Rücken- und Bauchseite sind mit scharfen Leisten umrändert; diese Leisten treffen sich oben und unten — unten, indem die Bauchleiste meist unter einem nahezu rechten Winkel auf die stracke Rückenleiste stößt, die dann als stracker, 1,5—2 mm starker Stiel fortsetzt, während oben die Bauchleiste unter spitzem Winkel gegen die Rückenleiste läuft und mit ihr in eine scharfe Spitze endet, womit der Cocon abschließt. Ihre Gesamtlänge von der Spitze zum Stiel mag 50 mm erreichen. Wenn das Präparat eines Stieles, was sehr wahrscheinlich ist, hierher gehört, so besaß der Stiel mindestens eine Länge von 35 mm. Die beiden Ränder sind mehr oder weniger zerfetzt.

Innerhalb dieser Haut liegt eine tief dunkelbraune, ebenfalls ovale Masse von 15—25 mm Länge und 8—10 mm Breite; sie ist die derbe, ungemein feste Hülle von einem Knäul feiner Fäden. In verschiedenen Präparaten zeigte sie sich unter dem Mikroskop wabenartig, d. h. aus parallelen Reihen dickwandiger, einmal länglicher, ein andermal mehr quadratischer Zellen bestehend. Die im Innersten befindlichen, farblosen, durchsichtigen, röhrenförmigen Fäden haben bei hundertfacher Vergrößerung eine Dicke von 0,5 mm und endigen in ebenfalls völlig durchsichtigen, birnförmigen Knöpfchen von 1,5 mm Länge und 1 mm Breite (bei hundertfacher Vergrößerung). Sie haben erstaunlich elastische Festigkeit, lassen sich durch Zug mit feinen Nadeln beliebig auseinander zerren ohne zu zerreißen, sind also noch fest und elastisch.

Zahlreiche Sachverständige haben sich mit der Deutung dieser Gebilde beschäftigt.

Dem chemischen Nachweise entsprechend wies sie H. Engelhardt in's Tierreich und vermutete, daß sie Insektencocons seien. Unserem Sektionär für Fliegen, Dr. P. Sack, schienen sie den Puppencocons von einer *Simulia* nahestehenden Fliege ähnlich; die wesentlich bedeutendere Größe machte ihm jedoch diese Vermutung sehr zweifelhaft. Hofrat Dr. B. Hagen dachte an Schaben. Unserem Museumsdirektor, Dr. F. Römer, fiel bei der mikroskopischen Untersuchung das knopfförmige Ende an den Gespinsthaaren auf, wie auch der mangelhafte Zusammenhang der Haare. Nach Dr. R. Goldschmidt vom Biologischen Institut in München können die fraglichen Cocons einem Lepidopteron oder einer Spinne angehören. Auch den Fachmännern des Nationalmuseums in Washington lagen diese seltsamen Fossilien vor, ohne daß sie zu einer Bestimmung gelangen konnten. Dr. Handlirsch vom Naturhistorischen Hofmuseum in Wien, an den sie mich wiesen, äußert sich über dieselben in folgender Weise:

„Anfangs war ich fest davon überzeugt, sie könnten nur von Lepidopteren stammen und suchte in der Sammlung und in der Literatur nach ähnlichen Formen, leider ohne ein Resultat zu erzielen. Eine Untersuchung der im Cocon enthaltenen Reste ergab auch keinen Anhaltspunkt. Später durchsuchte ich die Spinnenliteratur, denn die Beschaffenheit der Fäden verschiedener Spinnencocons (Eiersäcke) erinnerte mich lebhaft an die Gewebe der vorliegenden Fossilien. Nun hat bereits Scudder (Rep. Geol. Surv. Canada 1876/77, 463 und Tert. Ins. N.-Amerikas 1870, p. 71) tertiäre Spinnencocons als *Aranea columbine* beschrieben, die in mancher Beziehung an die Frankfurter Fossilien erinnern, obwohl sie nur 5—6 mm lang sind. Mr. Cook (American Spiders, II, 1890) hält die Scudderschen Fossilien gleichfalls für Spinnencocons aus der Verwandtschaft von *Theridium*. Auf dies hin habe ich die

Abbildungen der Spinnencocons in Mr. Cooks Werke durchgesehen und gefunden, daß unter denselben eine enorme Mannigfaltigkeit herrscht, daß aber häufig an einem verschieden langen Stiele hängende Formen vorkommen und auch solche, welche wie das vorliegende Fossil aus mehreren verschieden dichten und verschieden gefärbten Schichten bestehen. Am lebhaftesten von allen erinnert mich aber der Form nach der Cocon von *Nemesia* (l. c. p. 174. Fig. 230) an das Fossil. Beachtenswert ist auch p. 395, Fig. 330 *(Agrispe)*. Auch in dem bekannten Werke Wold Wagners (L'industrie des Araneina, Mem. Acad. Petersb. XLII. No. 11) finden sich auf Taf. VII einige interessante Figuren, z. B. 202 *Theridium tepidariorum* Taf. IX. Fig. 208 A. Keine von allen Abbildungen sind aber mit dem Fossil auch nur soweit überein, um eine Bestimmung des Genus gerechtfertigt erscheinen zu lassen, umsomehr, als ja doch noch immer die Möglichkeit vorhanden ist, daß die verzweifelten Cocons von einem Lepidopteron herrühren. Ist aber letzteres der Fall, dann müßte die Erzeugerin eine unbehaarte Raupe gewesen sein, denn bei behaarten findet man im Cocon immer Reste von Haaren. Mehr konnte ich mit dem besten Willen nicht ermitteln, und ich schlage Ihnen daher vor, das Fossil vorläufig als fraglichen Spinnencocon zu erwähnen und evtl. eines der besterhaltenen Präparate photographisch abbilden zu lassen, dazu vielleicht ein Stück des feinen Gewebes in starker Vergrößerung."

Schließlich lagen solche Cocons auch Dr. P. Deegener vom Zoologischen Institut in Berlin vor, der die Anwendung der Schnittmethode rät, um Details für die ungefähre Bestimmung zu gewinnen.

Anfangs dieses Jahres teilte mir Handlirsch nun noch folgendes mit: „Im Sommer hielt ich Umschau nach Spinnen, welche Eiersäcke bauen und fand eine *Xysticus*-Art *(? kochi)* mit einem Gebilde, welches lebhaft an die tertiären Gespinste erinnert, die Sie seinerzeit mir zugeschickt haben. Nur ist ein bedeutender Größenunterschied vorhanden, denn das Säckchen des rezenten *Xysticus* mißt kaum mehr als 15 mm in der Länge.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

**Gallen** (? aff. ***Cecidomyia annulipes*** Hartig). (Taf. 29, Figg. 9a, b, c, d, e, f.)

Unter den tierischen Spuren findet sich noch eine kleine Zahl (zwölf) von Gallen. Eine solche Galle befindet sich auf dem Bruchstück eines Buchenblattes; die anderen werden sich wohl alle von Buchenblättern abgelöst haben. Sie sind schwarz und völlig undurchsichtig, sowohl im Mittelstück wie auch in den von ihm radiär ausgehenden, spitz zulaufenden, kurzen, zahlreichen Fortsätzen. Diese Strahlen gehen von einer kreisförmigen Peripherie aus:

auch das Zentrum derselben, welches sich als heller Punkt darstellt, ist von einem kleinen Kreis umgeben. Manchmal sind die Strahlen gegabelt.

Die Größe des Mittelteiles schwankt zwischen 2 mm und 5 mm.

Über diese Gebilde sagt von Heyden: Von rezenten Insekten kommen Gallen auf Buche vor von Käfern, die jedoch ebensowenig in Frage kommen wie die von Hautflüglern und Schmetterlingen. Von Fliegen sind drei bekannt, die jedoch in glatten Gallen wohnen: von Schnabelkerfen sind zwei Arten bekannt, die aber nicht in Betracht kommen. Und doch möchte ich die fossile Galle für die einer Fliege *(?Cecidomyia)* und zwar einer in der Nähe von *Cecidomyia annulipes* Hartig halten.

Hier sei noch auf die Notiz auf S. 266: Gänge von Minierern auf *Ilex*blättern (Taf. 33, Figg. 5a, b) hingewiesen.

Bei den auf Taf. 35, Figg. 6 und 19 abgebildeten pflanzlichen Resten genügt das in der Tafelerklärung zu Taf. 35 Gesagte.

**Anhang** zu: Das Oberpliocän im Untermaintal.

Herrn K. Fischer verdanke ich die interessante Mitteilung, daß eine vom städtischen Tiefbauamt niedergebrachte Bohrung bei Praunheim (F im Loch) in den von kalkigem Mergel unterlagerten oberpliocänen Schichten einen mit Eisencarbonat verkitteten, kleinen, plattigen, von einem 0,9 cm weiten Kanal durchsetzten Knauer gefördert hat, auf dessen durch Spaltung gewonnener, wellig verlaufender Schichtfläche Blattreste und -Spuren sich zeigten.

Die Schichtfolge ist:

Mutterboden 0,3 m, Löß 1,1 m, diluvialer Sand und Kies 3,85 m.
Oberpliocäner bräunlicher bis gelber Ton 2,95 m, weißer Ton 0,8 m.
Sandiger Ton mit dem Blätter führenden schichtigen Knauer 2,9 m.
Brauner Ton, sandig, 1,4 m, schmutzigbrauner, etwas toniger Kies 0,9 m.
Kalkiger Mergel etc.

Die Pflanzenreste sind:

Abdrükke von *Fagus*blättern und ein Buchecker (Taf. 29, Fig. 2).
Ein *Sequoia*zweig, die Nadeln in Kohlenblättchen.
Ein *Taxodium*zweig.
?*Smilax* sp. Blattabdruck eines fragmentären Blattes.
?*Zizyphus* sp. Kleine Blattspitze.
?*Buxus*-Kohlenblättchen.

Dieser Fund ist der dritte, der zwischen Niederursel und Klärbecken erkennbare oberpliocäne Pflanzenreste führte.

# Schlusswort.

Ein gewaltiger Unterschied besteht zwischen der Pflanzenwelt, welche zu Anfang und dann am Ende der Tertiarzeit das mittlere Deutschland bewohnte, der aber durch die Floren der dazwischen liegenden Stufen vermittelt wurde. Der Charakter der Tropen änderte sich allmählich um in den der Subtropen; nach und nach trat auch dieser zurück, während Gewächse der gemäßigten Zone immer mehr hervortraten, bis endlich das Bild der Besiedelung sich dem näherte, das wir heute bei uns schauen.

Soviel Ursachen auch dabei mitgewirkt haben, eine ist die eingreifendste gewesen: die Veränderung des Klimas. War ursprünglich das ganze Erdenrund von gleichmäßig hoher Wärme begünstigt worden, so trat späterhin von den Polen aus eine Abkühlung ein, die sich auf unserer Halbkugel weiter nach Süden fortsetzte, bis sie auch Mitteleuropa ergriff, um daselbst allzu empfindliche Wesen zu vernichten, den minder empfindlichen und zur Akkomodation geneigten immer mehr Platz einzuräumen oder sie wohl auch umzuprägen. Es war die Zeit der Pflanzenwanderung, die zu Anfang ein Gemisch von Vertretern verschiedener Wärmegegenden hervorrief, aber später stetig zu größerer Einheitlichkeit des Charakters drängte.

In letztere Periode gehört die oben beschriebene tertiäre Flora des Untermaintales. Wir finden in ihr Pflanzen, welche heute noch in diesem Gebiete ihren Wohnsitz haben und somit auf ein dem heutigen Klima entsprechendes hinweisen; es seien nur genannt *Picea excelsa*, *Abies pectinata*, *Pinus silvestris*, *Populus tremula*, *Corylus avellana*, *Quercus robur*, *Buxus sempervirens*, *Ilex aquifolium* u. a.

Neben ihnen zeigen sich solche, die, einmal in unserem Gebiete ausgestorben, später durch den Menschen wieder eingeführt wurden, nun ohne jeglichen Schutz vorzüglich weiter gedeihen, wie u. a. *Gingko*, *Torreya*, *Cephalotaxus*, *Taxodium*, *Liquidambar*, *Aristolochia*, *Juglans*, *Aesculus* und die Obstarten. Da nun das Klima ihrer jetzigen Heimat im großen und ganzen dem unserer Gegend entspricht, so dienen sie zur Bestätigung des oben Gesagten.

Doch würden wir irren, wollten wir dies ohne Einschränkung feststellen. Pflanzen wie *Frenelites*, *Zizyphus* konnten bei solchem wohl kaum Frucht bringen und wir sind deshalb genötigt, es als etwas wärmer als das zur Zeit bestehende anzunehmen.

Die kühlere Jahreszeit machte sich schon bisweilen bemerkbar: darauf weisen die Frosteinwirkungen auf Blättern hin. In ihnen machen sich die Vorboten der Eiszeit, welche die größte Zahl der hier beschriebenen Arten im Maintal zum Aussterben brachte, bemerklich, während ihnen an anderen Stellen ihrer weiten Verbreitung, dank den daselbst waltenden günstigen Verhältnissen, ein ungestörtes Fortleben gestattet war.

Reich an Gattungen und Arten und doch weit zurückstehend vor der Zahl derer in früheren Perioden war die Pflanzenwelt des Untermaintales während der Oberpliocänzeit. Auf dem Rotliegenden und dem älteren Tertiär östlich der Wetterauer- und Rheinseite breitete sich ein Wald aus, in dem zahlreiche Coniferen, Cupuliferen, Juglandeen und Acerineen vorherrschten, teilweise zu dichten Beständen sich häuften, während Birken, Ulmen, die Roßkastanien, Kirsch- und Pflaumenbäume u. a. zerstreut zwischen ihnen vorkamen, dem Ganzen während der Zeit, da Laub ihre Kronen zierte, die Monotonie seines Aussehens nahmen, dafür aber Mannigfaltigkeit in das Kolorit brachten. Urwaldmäßig überwölbte er den Boden, der stellenweise von Moosen und an lichteren Stellen von Kräutern (*Polygonum*, *Vaccinium*, *Peucedanites*, *Heracleites*, *Draba*) bedeckt wurde und Raum bot für Unterholz (*Corylus*, *Buxus*, *Staphylea*, *Ilex*). Die Wipfel einzelner Bäume waren geziert von dem bleichen Geäst des *Viscophyllum miqueli*, bei anderen sah man an den Stämmen die Reben des Weines zum Lichte emporklettern.

Kleine, langsam bewegte Bächlein, an ihren Ufern *Salix* aufweisend, führten ihre Wasser einer ruhigen Bucht zu, deren Grund von feinem Sande und noch feineren Sedimenten bedeckt war, denen die fortgeführten Blätter, Früchte und Samen, die die Herbststürme von den Bäumen geschüttelt, eingelagert wurden. Wenn sie aber durch Regengüsse vergrößert und in ihrer Kraft verstärkt wurden, flößten sie auch Stämme und Stammstücke, Zapfen und schwerere Früchte dem sie aufnehmenden See zu, der an seinem Rande von wasserliebenden Pflanzen (*Taxodium*, *Salix*) umsäumt war, in sich aber Wasserpflanzen wie *Potamogeton*, *Typha*, *Brasenia* ernährte.

Daß unsere Phantasie ein auf streng sachlicher Grundlage beruhendes Bild dieses Tertiärsees, das der Wirklichkeit nahe kommen dürfte, entwerfen konnte, dafür schulden wir vor allem Herrn Ingenieur Alexander Askenasy den größten Dank, der mit Aufwand jahrelanger Arbeit, die er vielfach von früh bis in die Nacht der Gewinnung und der Präparation der Blätter des Klärbeckens und anderer fossiler Reste widmete, es ermöglichte, die Kenntnis der Flora auf eine so stattliche Artenzahl zu bringen und dadurch die Kenntnis der oberpliocänen Pflanzenwelt unserer Landschaft in solchem Maße zu mehren, und der überhaupt

allenthalben durch sein großes Interesse und Verständnis diese Arbeit gefördert hat. In solcher Weise haben sich auch die Herren Ingenieur Stellwag und Timler verdient gemacht. Ihnen größten Dank! Auch Herrn Baron Eugen Wolf von Bonn, der der Sache so viel Interesse entgegen gebracht hat, indem er Herrn Askenasy beim Gewinnen der Pflanzenreste mehrfach unterstützte, Herrn Obergärtner Günther vom Senckenbergischen botanischen Garten, wie den Vorständen der botanischen Gärten von Berlin, Darmstadt und Kew bei London sagen wir verbindlichsten Dank für ihre Freundlichkeit, Kinkelin mit Vergleichsmaterial, Herrn Professor Dr. M. Möbius und Herrn Nikolaus Busch, ihn mit Literatur unterstützt zu haben. Herrn K. Fischer und Baron Wolf danken wir die mühsame Durchsuchung von Schlämmaterial aus Bohrproben nach Früchtchen. Großen Dank schuldet Kinkelin Herrn Ingenieur G. Looß dahier, der durch die mustergiltigen Photographien der meisten Früchte etc. die Herstellung der Abbildungen durch die weitberühmte lithographische Anstalt von Werner & Winter dahier in hohem Grade gefördert hat. Zu bestem Dank sind wir auch Herrn Professor Dr. Lukas von Heyden, Major a. D., verpflichtet, der sich der Beurteilung der Insektenreste angenommen hat. Sehr verbunden sind wir schließlich all den Herren, die sich um die Bestimmung der seltsamen coconartigen tierischen Reste bemüht haben: den Herren Oberlehrer Dr. Sack, Hofrat Dr. Hagen, Museumsdirektor Dr. F. Römer und Dr. E. Wolf, Assistent am Senckenbergischen Museum dahier, Dr. R. Goldschmidt vom zoologischen Institut in München, den betreffenden Gelehrten des Nationalmuseums in Washington, Herrn Dr. Degener vom Zoologischen Institut der Berliner Universität und besonders Herrn Dr. Anton Handlirsch vom k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien. Auch für die sehr gefälligen Bemühungen um tierische Parasiten (Rhynchoten) auf pliocänen Blättern sind wir den Herren Dr. Reh und Professor Dr. Klebahn in Hamburg sehr verbunden.

In die Bearbeitung der beschriebenen Flora teilten wir uns derart, daß Engelhardt die Bestimmung und Beschreibung der Acotyledonen und unter den Phanerogamen die der Blätter, und Kinkelin die der Früchte und Samen übernahm; von diesen mußte eine Anzahl wegen schlechter Erhaltung und der Unmöglichkeit genügender Untersuchung (z. B. von zusammengedrückten Beeren) unbestimmt bleiben. Die stratigraphischen Verhältnisse u. a. hat Kinkelin dargelegt.

Die ganze Sammlung der Oberpliocänflora des Frankfurter Klärbeckens, der Höchster Schleuse, von Niederursel u. a. O. befindet sich im Senckenbergischen Museum.

# II. Unterdiluviale Flora von Hainstadt am Main.

Bei Seligenstadt am Main wird schon seit nahezu drei Jahrzehnten ein ziemlich mächtiges Braunkohlenflöz ausgebeutet. (R. Mitscherlich. Das Braunkohlenwerk Grube Amalia, Gewerbeblatt für das Großherzogtum Hessen. 1884.) Aus demselben erhielt seinerzeit Kinkelin zwei Zapfen, die zu *Pinus cortesii* Brongn. gehören (Senck. Ber 1884, S. 172—174 und Senckenb. Abh. XV. S. 20); auch *Pinus montana* Mill. *foss.* wurde in ziemlicher Zahl gefunden. Etwas nördlicher liegt auch auf der linken Mainseite der Katzenbuckel, der Höhenzug, der westlich das Maintal bei Hainstadt einsäumt. Von Phil. Holzmann & Co. in Frankfurt a. M. ist derselbe zum Zweck der Gewinnung von Ton für Ziegel- und Röhrenfabrikation (Senckenb. Ber. 1888, S. 147) in weitem Aufschluß angeschnitten. Das Profil desselben besteht aus einer Schichtenfolge von Tonen, Sandtonen und Sanden, die in ca. 21 m Teufe ein Braunkohlenflözchen von 0,6 m Stärke enthalt. Aus diesem Flöz gewann Kinkelin für das Senckenbergische Museum eine größere Menge von Zapfen, dann auch von Reinach, der in seiner Erläuterung zu Blatt Hanau, 1899, S. 20, nach Bestimmungen von Eberdt berichtet hat. In Abh. f. d. geol. Spezialkarte v. Preußen etc., IX, Heft 4, 1892, S. 113, stellte Kinkelin diese Absätze ins Oberpliocän, da das Flözchen vom Katzenbuckel wahrscheinlich dem gleichaltrig sein könnte, das vor Jahren an der Höllenziegelhütte bei Steinheim frei lag, und aus dem Lehrer Ruß in Hanau und Dr. C. Rößler (Palaeontogr. VIII. S. 52) Früchte sammelten, die Geyler und Kinkelin nach ihrer Übereinstimmung mit solchen aus dem Klärbecken *Frenelites europaeus* (Taf. I, Figg. 1a, b), *Pinus strobus* (Taf. I, Fig. 10), *Picea latisquamosa* (Taf. II, Figg. 2, 3) und *Pinus ludwigi* (Taf. I, Figg. 6, 7) für oberpliocän bestimmten (Senckenb. Abh. XV., Heft 1). Nach Ludwig (l. c.) fanden sich außerdem noch Blätter von *Populus*, *Salix*, *Alnus*, *Quercus*, *Betula*, *Carpinus*, *Planera* u. a. Leider ist es nicht bekannt, wohin diese Fossilien kamen. Obiger geologischen Orientierung der Schichten am Katzenbuckel bei Hainstadt hat sich von Reinach (l. c.) angeschlossen.

Nimmt man an, wie oben dargelegt, daß das Braunkohlenflöz von Hainstadt mit seinen Früchten von gleichem Alter ist wie das des Klärbeckens, so muß auffallen, daß im Klärbecken noch keine *Pinus cortesii* gefunden worden ist, was freilich ein Zufall sein kann, trotzdem die Funde von Zapfen bei den zwei großen weiten Grabungen 1885 und 1903/05 so reichlich waren. Es mochte scheinen, daß *Pinus cortesii* im Oberpliocänwald am Untermain

westlich von Frankfurt nicht existiert habe, während deren Zapfen, mindestens Zapfen, die in Senckenb. Abh. XV. S. 20 als mit *Pinus cortesii* ganz übereinstimmend dargestellt worden sind (*Pinus resinosa* Ldw. und *Pinus schnitzspahni* Ludw.), in der zweifellos gleichalterigen jüngsten Braunkohle der Wetterau in ein paar Exemplaren seinerzeit gewonnen worden sind.

Noch viel auffälliger ist aber der Unterschied in der Gesamtflora Hainstadts und des Klärbeckens.

Im Senckenbergischen Museum liegen von Kinkelin im Hainstadter Flöz gesammelt:

in größerer Zahl . . . . . . . *Pinus cortesii* Ad. Brongn.,
in außerordentlich großer Zahl . *Pinus montana* Mill., ferner
ein paar . . . . . . . . . . *Pinus pinastroides* Ung.
und einige . . . . . . . . . . *Larix europaea* L.

Hierzu kommen nach O. Eberdt, der nach dem so zahlreichen Vorkommen von *Pinus montana* gewiß mit Recht auf ein kaltes Klima schließt, noch:

*Betula* sp., häufig,
*Arundo* sp., selten,
*Carpolithes hainstadtensis* Eberdt, häufig,
*Carpolithes* aff. *seifhennersdorfensis* Engldt.,
*Pteris* sp., selten.

Der Unterschied dieser nach der Zahl der Formen sehr armen Flora, die in dieser Hinsicht auch mit der von Seligenstadt, der bei Aschaffenburg und Erpolzheim bei Dürkheim in der Rheinpfalz übereinstimmt, von der des Klärbeckens vor allem, dann auch der Höchster Schleuse und der des Brunnenschachtes bei Niederursel und der mittleren Wetterau (Dorheim, Dornassenheim, Weckesheim) ist ein außerordentlicher.

Die Mannigfaltigkeit der Pflanzenreste insbesondere aus den Klärbeckenbaugruben 1885 und 1903/05 ist eine ungemein große. An diesen Fundstellen sind fast allenthalben in reicher Menge die Buche (*Fagus pliocaenica*), dann ein paar Arten von Walnußbäumen (*Juglans cinerea*, *J. globosa* und *J. nigra*) und von Hickorynüssen (*Carya alba*, *C. oliraeformis*, *C. ovata*) in ziemlicher Zahl, so auch das Früchtchen einer Palme (*Pseudonyssa palmiformis*) vorhanden.

Das Bedeutsamste ist aber die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Gymnospermen. Als Gattungen sind vertreten: *Frenelites* (eine Art), *Callitris* (eine Art), *Libocedrus* (eine Art), *Torreya* (eine Art), *Cephalotaxus* (drei Arten), *Gingko* (eine Art), *Taxodium* (eine Art), *Sequoia* (eine Art), *Pinus* (acht bis zehn Arten), *Larix* (eine Art), *Picea* (drei Arten), *Keteleeria*

(eine Art), *Abies* (eine Art), also 24—26 Arten. Dazu kommt noch eine große Menge dikotyler Gattungen und Arten, von denen mehrere ein diluviales Klima ganz ausschließen. Die einzige Übereinstimmung besteht in dem Vorkommen von *Pinus montana*, *Larix europaea*, *Betula* und vielleicht *Pinus cortesii*. Zweifelhaft ist hiernach geworden, ob die Identifizierung der Ludwigschen Arten *Pinus resinosa* und *Pinus schnitzspahni* mit *Pinus cortesii* Brongn., die Geyler und Kinkelin wahrscheinlich schien, zutreffend ist; immerhin ist doch nicht ausgeschlossen, daß *Pinus cortesii* schon im Pliocän vorkommt, was ihr erster Fund vermuten läßt. Bedeutsam ist aber, daß in Hainstadt *Pinus montana* außerordentlich vorherrscht, in der Klärbeckenflora dagegen eine nur unbedeutende Rolle spielt.

Diese Verhältnisse möchten doch dazu drängen, die Gleichzeitigkeit der Hainstadter und Klärbeckenflora entschieden zu verneinen, vielmehr als das wahrscheinlichste festzustellen, daß die Hainstadter Flora diluvialen Alters ist, und daß sie auch nicht einer der warmen Interglazialzeiten entstammt. Durch den Eintritt der Eiszeit ging der größere Teil der ihrem Gepräge nach noch immer tertiären Oberpliocänflora Mitteldeutschlands zu Grunde; ein anderer Teil wich östlich oder vielleicht auch westlich aus. Dem eingetretenen kalten Klima konnten nur mehr zwei Föhrenarten mit starkknotigen Schuppen, eine Lärche und Birke standhalten.

Noch sei bemerkt, daß in einer interglazialen Ablagerung Südwestdeutschlands, im Cannstatter Kalktuff, eine *Juglans cinerea* aufgefunden wurde, dann auch in einem Torfmoor bei Augsburg.

Dann möchte ich noch hinzufügen, daß ich schon früher über das Alter des Hainstadter Schichtkomplexes mit seinem Braunkohlenflözchen zweifelhaft war. Auf meinem Übersichtskärtchen II (Abh. z. Geol. Spezialkarte von Preußen, Taf. I und II und Senckenb. Ber. 1889, Taf. I und II) habe ich die Hainstadter Absätze mit d1, das ist Diluvium unter dem Löß, bezeichnet. Die Karten waren schon 1889 gedruckt, der Druck der zugehörigen Abhandlung aber erst 1892 fertig gestellt.

## Abietineen.

### *Pinus cortesii* Ad. Brongn. (Taf. 36, Figg. 1, 2.)

Mem. Musée, VIII, S. 325, Taf. 17, Figg. 7a, b.[1]
Unger, Synopsis plantarum fossilium, 1845, p. 198.[2]
Bronn, Gesch. der Natur, III, 2, S. 41, 1849.[3]
Palaeontogr., V, S. 87 und 88, Taf. XVIII, Figg. 3, 4 und 5.
Senckenb. Abh. XV, S. 20, Taf. I, Figg. 16 und 17.

Bei den zahlreichen Exemplaren von *Pinus cortesii* aus dem Braunkohlenflöz von Hainstadt zwischen Seligenstadt und Hanau ist die Ähnlichkeit, fast Übereinstimmung mit

*Pinus halepensis* Mill.[1] noch auffallender als bei den von Seligenstadt (Senckenb. Abh. XV, S. 20) und von Erpolzheim (nach dem Exemplar im Senckenbergischen Museum), die auch größer und entsprechend breiter sind. Eine spezifische Übereinstimmung zwischen *Pinus cortesii* Ad. Brongn. und *Pinus spinosa* Herbst* von Kranichfeld bei Weimar scheint mir nicht zutreffend. Unger (l. c.) stellt auch *Pinus kranichfeldensis* Herbst und *Pinus spinosa* Herbst nicht zu *Pinus cortesii*, sondern zu *Pinus lignitum*. (Chlor. protogaea. Taf. 19, Figg. 12 und 13.) Bei der spezifischen Übereinstimmung von *Pinus cortesii* mit *Pinus halepensis* würde sie zur Sect. Binae nach London, bei der mit *Pinus spinosa* Herbst hingegen zur Sect. Ternatae gehören.

Von Lagerstätten der *Pinus cortesii* wurde zuerst von Ad. Brongniart eine marine angegeben — dans le terrain Coquillier marin du pied des Apenins de Castel Arquato — und Cortesi sagt: mêles avec le coquilles marines et les ossemens de cétacés. Göppert bezeichnet diese Lagerstätte als obere Molasse. Indem Geyler und Kinkelin die Ludwigschen Arten *Pinus resinosa* und *Pinus schnitzspahni* mit *Pinus cortesii* identifizieren zu können glaubten, erschien die jüngste, schon von Ludwig als pliocän bezeichnete Braunkohle als Lager von *Pinus cortesii*; durch die große Übereinstimmung der jüngsten fossilen Wetterauer Flora mit denen von Höchst a. M., Klärbecken, Niederursel etc. ergibt sich deren oberpliocänes Alter.

Eine Gruppe von Lagerstätten von wahrscheinlich gleichem Alter erscheinen dann Seligenstadt, Hainstadt, Erpolzheim bei Dürkheim,** auch wohl Kranichfeld. Die Floren dieser Lokalitäten unterscheiden sich aber von denen des Klärbeckens, der Schleuse Höchst a. M., von Niederursel und der mittleren Wetterau durch die geringe Mannigfaltigkeit ihrer Elemente und sind nach obiger Darstellung von altdiluvialem Alter.

Vorkommen: Hainstadt a. M., Seligenstadt a. M., ?in der mittleren Wetterau.

Anmerkungen:

[1] Ad. Brongniart schreibt: J'ai trouvé la première espèce dans le terrain Coquillier marin du pied des Apenins près de Castel Arquato dans le Plaisentin. Ce cône était dans les mêmes couches qui renferment une quantité considerable de coquilles marines, des os Cétacés, ainsi que des bois, entièrement changés en charbon. Le cône est très allongé presque cylindrique, a peine renflée vers son milieu long de 15 cent sur 4 à 5 de large. Les écailles imbriquées tres obliquement ont 3 cent de long, sur 1 cent de large à leur extrémité, leur sommet forme une sorte d'ecusson rhomboidal relevé vers son milieu en une crête transversale peu sailliante. Je proposerai de le nommer *Pinus cortesii* en le dediant à M. Cortesi.

* Allgemeine Thüringer Gartenzeitung. 1843. 4 Ber. über die zweite Vers. d. naturw. Vereins für Thüringen. Erfurt 1843. S. 11—14. Taf. I. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., S. 173 und 567.

** Sandberger. Land- und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt. 1870—75. S. 771—774 und 750—751.

Die Diagnose lautet: *Pinus cortesii* conis oblongis fusiformibus, squamarum apicibus subrhomboidalibus transverse carinatis.

[2] In sedimentis superioribus ad pedem montis Apeninni Castel Arquato Piacentiae.

[3] Göppert beschreibt: *Pinus cortesii* strobilo oblongo ovata (5") basi et apice coarctato, squamarum apophysi subrhomboidali transversim carinata.

[4] In Endlichers Synopsis coniferarum 1847 lautet die Diagnose von *Pinus halepensis*: Pinaster foliis geminis strictis tenuibus glaucescentibus strobilum aequantibus, strobilo pedunculato reflexo ovato-oblongo squamarum apophysi planiuscula transversim argute carinata laevi, umbone elevato, seminum ala nucleum duplo superante.

### *Pinus pinastroides* Ung. (Taf. 36, Figg. 3, 4, 7.)

Denkschriften der Wiener Akademie, Bd. IV, 1852, S. 101, Taf. XXXVIII, Fig. 1.

Unger, Gen. et Spec. plantarum fossilium, S. 365.

Erläuterungen zu Blatt Hanau, S. 20.

Senckenb. Ber. 1903, S. 66 (*Pinus pinastroides* Ung. von Geyler bestimmt).

Unter den ungemein zahlreichen Zapfen im Hainstädter Braunkohlenflözchen, die in unserem Museum liegen, befinden sich nur zwei, die höchst wahrscheinlich zu *Pinus pinastroides* Unger gehören. Diese Föhrenart, der Unger jenen Namen gegeben hat, stammt aus unserem Gebiet, nämlich aus der untermiocänen Braunkohle von Salzhausen in der Wetterau. Von den zwei Zapfen ist der eine vollständig erhalten, aber stark zusammengedrückt – besonders im unteren und mittleren Drittel – ohne daß aber etwas anderes als seine Breiten- und Dickendimensionen gelitten hätten. Die Dimensionen dieses Zapfens sind:

| | |
|---|---|
| Länge des Zapfens | 96 mm |
| Größte Breite im unteren Drittel des Zapfens | 61 mm |
| Dicke ebenda | 24 mm |
| Mittlere Breite (Dicke im unteren Drittel) | 47,5 mm |

Hiernach scheint die Gestalt eiförmig gestreckt, nach dem Scheitel zugespitzt.

Am anderen Zapfen, der wenig deprimiert ist, fehlt der Gipfel; er ist gestreckt-eiförmig, fast walzig. Denken wir den Zapfen nach den Verhältnissen am Gipfel des anderen ergänzt, so besitzt er folgende

| | |
|---|---|
| Länge | ungefähr 77 mm |
| Seine mittlere Breite im unteren und mittleren Drittel | 38,5 mm |

Unger gibt für seine *Pinus pinastroides* folgende Diagnose an: strobili ovato oblongi squamis apophysi compresso-pyramidata umbone acuto.

Er äußert sich weiter über das auch des Gipfels entbehrende Salzhausener Original (l. c. Taf. XXXVIII, Fig. 1): es lasse sich leicht aus dem nur fragmentären Zapfen auf seine

Größe schließen, die sich wohl auf 4—5" (105—132 mm) belaufen dürfte. Vor allem sei erwähnt, daß diesem vom Gipfel wesentlich mehr fehlt als dem fragmentären Zapfen von Hainstadt, daß jener etwas breiter als der Hainstädter, in der Gestalt aber sehr ähnlich ist. Die von Unger vermutete Länge scheint zu hoch gegriffen zu sein, ist aber nicht zu ermitteln, da dem Salzhausener Zapfen auch am Grund, wenn auch nur wenige, Schuppen fehlen. Eine Beziehung darauf ist jedenfalls unsicher.

Ist der Salzhausener Zapfen in natürlicher Größe abgebildet und nicht komprimiert, worüber Unger nichts mitteilt, so ist seine

Mittlere Breite . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ca. 50 mm

Die Länge ist bei ähnlicher Gipfelform, wie sie der eine Hainstädter hat, ca. 90 mm wobei auch für die Schuppen am Grunde etwas zugegeben ist.

Sichere Anhaltspunkte über die Zugehörigkeit der Hainstadter Zapfen bieten die Verhältnisse der Schilder, die kurz und treffend von Unger beschrieben sind, da sie in seinem Salzhausener Zapfen wohl erhalten sind; dasselbe trifft auch bei vielen Schuppenschildern der Hainstädter zu. Tatsächlich erheben sich die in der Querrichtung stark gestreckten Schildchen zum kräftigen Nabel flach pyramidal, indem von den Kantenecken des Schildchens nach dem auf vielen Schuppen noch spitzen Nabel flache Kanten ziehen; von diesen sind übrigens die in der Querrichtung ziehenden stärker hervortretend. Der spitze Nabel liegt in der Mitte eines elliptischen oder abgerundet rhombischen, wallartig umgrenzten Feldchens.

Breite der Schildchen am oberen Ende des unteren Drittels 16 mm, ihre Höhe 8,0 mm.

Breite der Schildchen in der Mitte des Zapfens . . . . 16 mm, ihre Höhe 6,5 mm.

Breite der Schildchen am unteren Ende des oberen Drittels 14 mm, ihre Höhe 6,0 mm.

Die Abbildung des Salzhausener Zapfenfragmentes, das im Senckenbergischen Museum liegt, ist zur Entnahme von Maßen wenig geeignet.

Vorkommen: Hainstadt a. M.

### *Pinus montana* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink.

In mancher Beziehung unterscheiden sich die Zapfen von *Pinus montana fossilis* von Hainstadt von den normalen und rezenten. Nicht allein daß eine ziemlich große Zahl ovale Form hat, sondern auch die Form des Schildchens ist verschieden, insofern es keinen Rhombus bildet, sondern eine Fläche deren Oberrand ein Halbkreis ist, wie bei *Pinus askenasyi* Geyl. et Kink.; ein anderes ist, daß auf den meist rautenförmigen Schildchen ein rhombisch gestalteter Wall (Feldchen) sich erhebt, in dessen Mitte dann der vertiefte Nabel

sitzt. Meist ist aber das Schildchen ziemlich flach, so daß die Zapfen zu Var. *mughus* gehören mögen.

Größter Zapfen 46 mm, kleinster 26 mm groß.

Vorkommen: Hainstadt am Main.

**Nadelbüschel.** (Taf. 36. Figg. 5. 6. 7.)

Außer den oben beschriebenen Zapfen sind eine größere Anzahl in erdiger Braunkohle liegende, **beblätterte *Pinus*-Stengelstücke** von verschiedener Länge gefunden worden. Wären es nur einzelne **Nadeln** oder **Kurztriebe** gewesen, so hätte bei der großen Ähnlichkeit, die solche von verschiedenen Arten untereinander aufweisen, an eine Deutung unsererseits nicht gedacht werden können.

Da die Büschel starkem Drucke unterworfen gewesen sind, war es anfangs nicht möglich, anzugeben, wieviel Nadeln an einem Kurztriebe vorhanden, welcher Gruppe von *Pinus* Link. sie zuzurechnen seien. Äußerst wenige Stellen ließen nur die Ahnung aufkommen, daß es ihrer zwei sein möchten; die Behandlung mit verdünnter Kalilauge, durch welche es gelang, einzelne Kurztriebe zu isolieren, erhob aber diese zur Gewißheit. Wir haben es somit mit Vertretern der Gruppe *Pinaster* Endl. zu tun. Diese sind aber nicht gleich, sondern müssen ihrer ganzen Natur nach zwei verschiedenen Arten zugewiesen werden.

Die eine wird durch 3—5 cm lange und 1 mm (an der Spitze der Zweige) bis 1,5 mm (weiter untenstehende) breite, dichtstehende und dem Zweige mehr oder weniger angedrückte, gebogene, spitze, halbrunde (an der Außenseite konvexe, an der Innenseite vertiefte) Nadeln charakterisiert. Diese Eigenschaften, sowie das ganze Aussehen der Zweige, welche teils gerade, teils gebogene Richtung besitzen, läßt sie nicht von denen der ***Pinus montana*** Mill. unterscheiden. (Figg. 5, 6.)

Von der anderen Art sind drei Stücke vorhanden. Das eine ist 18 cm lang. Leider sind bei ihm die zu zweien zusammenstehenden Nadeln nicht in ihrer ganzen Länge erhalten, sondern in verschiedener Entfernung (5—7 cm) vom Grunde abgebrochen; doch läßt sich erkennen, daß sie sehr lang gewesen sein müssen. Fast alle sind durch Druck, wahrscheinlich in durchfeuchtetem Zustande, breitgequetscht worden, doch zeigen einige Stellen, daß sie halbstielrund und rinnig vertieft, auch etwas breiter als die der ersteren Art gewesen sind. Das Ganze macht den Eindruck des Starren.

Die anderen ebenfalls unter Druck gestandenen Büschel wurden aus der Kohle ausgebrochen und zeigen eine bedeutend größere Breite als die von *Pinus montana* Mill. Die größte des einen beträgt 5 cm, die des anderen 6 cm. Ihre Nadeln stehen dicht gedrängt.

zeigen sich aber bei einer Breite von 2 mm bis zur Länge von 10—11 cm erhalten, ohne daß sie daselbst ihr Ende erreicht hatten. Sie sind dick und etwas gebogen. So erinnern die Stücke sehr an die Büschel von *Pinus pinaster* Sol., und ist es deshalb wohl angezeigt, sie mit den Zapfen von ***Pinus pinastroides*** Ung. zu vereinigen. Auch bei ihnen sind die Zwischenräume durch feinste als Kitt wirkende Kohlenteilchen ausgefüllt, wodurch die Betrachtung bedeutend erschwert wird.

Vorkommen: Hainstadt am Main.

# Erläuterung der Abbildungen
## auf Tafel 22—36.

### Tafel 22.

Fig. 1a, b, c. *Gingko adiantoides* Ung. sp. Stücke junger Blätter, welche zwischen den Nerven reihenweise Harzbehälter zeigen, die Massalongo (Fl. foss. Senigall., S. 87, Taf. 1, Fig. 1) für *Sclerotites salisburiae* erklärte.

„ 2a, b. *Gingko adiantoides* Ung. sp. Schwach vergrößerte Stücke.

„ 3a, b. *Gingko adiantoides* Ung. sp. Harzbehälter in starker Vergrößerung.

„ 4. *Sphaeria acerina* Egh. auf einem Blatte von *Acer trilobatum* Stbg. sp.

„ 5a, b, c. *Sphaeria buxi* Egh. n. sp. auf Blättern von *Buxus sempervirens* L. *fossilis* Egh.

„ 6. *Rhytisma ulmi* Egh. auf einem Blatte von *Ulmus longifolia* Ung.

„ 7a, b. *Depazea feroniae* Ett. auf Blatteilen von *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink.

„ 8. *Hysterium (?) cyperi* Egh. n. sp. auf *Cyperus* sp.

„ 9. *Eurhynchium* Schimp. Ein Stückchen in natürlicher Größe.

„ 10a, b. *Eurhynchium* Schimp. Blätter vergrößert. (24 : 1.)

„ 11. *Eurhynchium* Schimp. Blattnetz in Vergrößerung. (240 : 1.)

„ 12. *Eurhynchium* Schimp. Andere Art. Blatt vergrößert. (24 : 1.)

„ 13. *Eurhynchium* Schimp. Blattnetz vergr. (240 : 1.)

„ 14. *Thamnium* Schimp. Blatt vergrößert. (24 : 1.)

„ 15. *Thamnium* Schimp. Blattnetz vergr. (240 : 1.)

„ 16. *Anomodon* Hook. et Tayl. (?). In Vergrößerung.

„ 17. *Anomodon* Hook. et Tayl. Blattnetz vergrößert.

„ 18, 19. *Neckera* Hedw. Stücke in natürlicher Größe.

„ 20. *Neckera* Hedw. Stück in Vergröß. (34 : 1.)

Fig. 21. *Neckera* Hedw. Blattnetz in Vergr. (240 : 1.)

„ 22. *Neckera* Hedw. Verletztes Blatt in Vergrößerung. (34 : 1.)

„ 23. *Neckera* Hedw. Blattnetz in Vergr. (240 : 1.)

„ 24. *Heterocladium* Bruch et Schimp. Stück in natürlicher Größe.

„ 25. *Heterocladium* Bruch et Schimp. Ein Teil vergrößert. (24 : 1.)

„ 26. *Heterocladium* Bruch et Schimp. Blattnetz von der Spitze vergrößert. (240 : 1.)

„ 27. *Heterocladium* Bruch et Schimp. Blattnetz vom Grunde vergrößert. (240 : 1.)

„ 28. *Leskea* Hedw. Blatt vergrößert.

„ 29. *Leskea* Hedw. Blattnetz in Vergr. (240 : 1.)

„ 30a—f. *Caulerpites tertiaria* Egh. n. sp. Pflanzen in natürlicher Größe.

„ 31. *Pteris* Sw.

„ 32. *Algacites caulerpoides* Egh. n. sp.

### Tafel 23.

Fig. 1a, b, c. *Frenelites europaeus* Ludw. sp. Schlankes Zäpfchen, natürliche Größe, c Ansicht von oben.

„ 2a, b. *Frenelites europaeus* Ludw. sp. Gedrung. Zäpfchen, a und b Seitenansichten. Nat. Gr.

„ 3. Querschnitt durch eine Schuppe von *Frenelites*. a außen, i innen. Vergrößert.

„ 4. *Libocedrus pliocaenica* Kink. n. sp. Samen. Natürliche Größe.

„ 5a, b, c, d, e. *Callitris brongniarti* Endl. sp. Beblätterte Zweige. Natürliche Größe.

„ 6a, b, c, d, e, f, g, h, i. *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink. Nadeln. Natürliche Größe.

Fig. 7. *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink. Samen von walzig-elliptischer Gestalt. a Seitenansicht. b Querschnitt Natürliche Größe.

8. *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink. Samen von länglich-eiförmiger Gestalt. a Seitenansicht. b Querschnitt Natürliche Größe.

„ 9. *Cephalotaxus loossi* Kink. n. sp. Samen. Zwei Seitenansichten. Größe 3 : 2.

„ 10. *Cephalotaxus rotundata* Kink. n. sp. Samen aufgesprungen. Zwei Seitenansichten. Größe 5 : 4.

„ 11. *Cephalotaxus francofurtana* Kink. n. sp. a Ansicht von vorn. b von der Seite, eingedrückt, c von hinten. Größe 4 : 3.

„ 12. ?*Cephalotaxus rotundata* Kink. Samen Größe 3 : 2.

13. ?*Cephalotaxus rotundata* Kink. Samen. Größe 3 : 2.

„ 14. ?*Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. *fossilis* Egh. et Kink. Untere Hälfte des walzig gestalteten Samens.

„ 15a, b, c, d. Zwei Formen der rezenten *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. aus Kew bei London. b und d unten gerundet. Natürliche Größe.

„ 16a, b. *Gingko adiantoides* Ung. Samen. a Ansicht von der Breit- und b der Schmalseite Natürliche Größe.

„ 17a, b. *Gingko adiantoides* Ung. Hälfte eines jungen Samens. a Breitseitenansicht. b Durchschnitt. Größe 3 : 2.

„ 18a, b, c, d, e. *Gingko adiantoides* Ung. Blätter. Natürliche Größe.

„ 19a, b. *Taxodium distichum* Rich. *pliocaenicum* Egh. et Kink. Ein Zäpfchen. a von oben b von der Seite gesehen. Natürliche Größe

20a, b, c. *Taxodium distichum* Rich. *pliocaenicum* Egh. et Kink. Äußere Ansicht der Schuppen der mittleren Partie des Zäpfchens. Gr. 2 : 1.

21a — h. *Taxodium distichum* Rich. *pliocaenicum* Egh. et Kink. Ästchen mit Blättern. Nat. Gr.

## Tafel 24.

Fig. 1a und b. *Sequoia langsdorfi* Ad. Brongn. sp. *pliocaenica* Egh. et Kink. Zäpfchen, a. von oben, b von der Seite gesehen. Naturl. Gr.

„ 2. *Sequoia langsdorfi* Ad. Brongn. sp. *pliocaenica* Egh. et Kink. Geflügelter Samen Gr. 2 : 1.

„ 3a — h. *Sequoia langsdorfi* Ad. Brongn. sp. *pliocaenica* Egh. et Kink. Zweige mit Blättern.

„ 4a, b. *Sequoia langsdorfi* Ad. Brongn. sp. *pliocaenica* Egh. et Kink. Jugendliche Zweige. c bänderige Verwachsung.

„ 5a — c. *Pinus montana* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Zapfen verschiedener Größe. Natürl. Größe

„ 6a, b. *Pinus* aff. *silvestris* L. *pliocaenica* Kink. Ein Zapfen. a von oben, b von der Seite gesehen. Natürliche Größe.

„ 7. *Pinus askenasyi* Geyl. et Kink. Zapfen (gefunden bei der ersten Grabung im Klärbecken). Natürliche Größe.

8a, b. *Pinus askenasyi* Geyl. et Kink. Zapfen. a von der wenig verletzten Seite, b von unten gesehen. Natürliche Größe.

9. *Pinus ludwigi* Schimp. Zapfen (gefunden bei der ersten Grabung im Klärbecken.) Nat. Gr.

„ 10. *Pinus ludwigi* Schimp. Kleines Zäpfchen. Natürliche Größe.

11a, b. *Pinus stellwagi* Kink. n. sp. Zapfen, a von vorn, b von der Seite gesehen. Nat. Größe.

12. *Pinus* aff. *laricia* Poiret v. *pliocaenica* Kink. Zapfen aus der ersten Grabung im Klärbecken. Natürliche Größe.

13a, b. *Pinus* aff. *laricio* Poiret v. *pliocaenica* Kink. a Gipfelstück eines Zapfens, b äußerste Schuppe desselben. Natürliche Größe.

14. *Pinus strobus* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Der Zapfen aus dem Klärbecken. Natürl. Größe

15. *Pinus strobus* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Der Zapfen aus Bohrloch 45 bei Eschborn. Nat. Gr.

16a, b, c. *Larix europaea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Zapfen, klaffend. a und b von zwei Seiten, c von oben gesehen. Natürl. Größe.

„ 17. *Larix europaea* L. *fossilis*. Kleinstes Zäpfchen. Natürliche Größe.

## Tafel 25.

***Pinus timleri*** Kink. Natürliche Größe.

Fig. 1a. b. *Pinus timleri* Kink. n. sp. Mittlere Partie des Zapfens mit freiliegender Spindel, von zwei Seiten gesehen.

2a. b. c. *Pinus timleri* Kink. n. sp. Gipfelstück desselben Zapfens. a und b von zwei Seiten, c von oben gesehen.

3. *Pinus timleri* Kink. Lose Fruchtschuppen.

$\alpha$ Schuppe 0 von der Seite

$\beta_1$ und $\beta_2$ Schuppe? 1. $\beta_1$ von der Seite und $\beta_2$ von außen.

$\gamma_1$ und $\gamma_2$ Schuppe? 2. $\gamma_1$ von innen und $\gamma_2$ von außen

$\delta_1$, $\delta_2$ und $\delta_3$ Schuppe 3. $\delta_1$ von außen, $\delta_2$ von innen mit den Abdrücken der geflügelten unfruchtbaren Samen und $\delta_3$ von der Seite gesehen.

$\varepsilon_1$ und $\varepsilon_2$ Schuppe 5, die äußerste des Zapfenmittelstückes, von diesem abgelöst $\varepsilon_1$ von der Seite, $\varepsilon_2$ von innen gesehen.

$\zeta_1$ und $\zeta_2$ Schuppe 9. $\zeta_1$ von der Seite und $\zeta_2$ von innen mit den Samenabdrücken gesehen.

$\eta_1$, $\eta_2$ und $\eta_3$ Schuppe 10. $\eta_1$ von der Seite, $\eta_2$ von außen und $\eta_3$ von innen mit den Abdrücken der geflügelten Samen gesehen.

Fig. 4 $a_1$ und $a_2$ die geflügelten, unfruchtbaren Samen von Schuppe 3, Fig. 3 $\delta_1$ und $\delta_2$ (am Grunde des Zapfens).

$b_1$ und $b_2$ die geflügelten Samen auf Schuppe 5, Fig. 3 $\varepsilon_1$ und $\varepsilon_2$ (am Mittelstück).

$c_1$ und $c_2$ die geflügelten Samen auf Schuppe 9, Fig. 3 $\zeta_1$ und $\zeta_2$, eine dem Gipfelstück nahe Schuppe.

$d_1$ und $d_2$ die geflügelten Samen auf Schuppe 10 Fig. 3 $\eta_1$—$\eta_3$, eine dem Gipfelstück nahe Schuppe; der Samen rechts unfruchtbar.

## Tafel 26.

Fig. 1 *Picea excelsa* Lk. Zapfen aus der ersten Grabung im Klärbecken. Natürliche Grösse.

Fig. 2a, b, c *Picea latisquamosa* Ludw. Zapfen a von spitzovaler, b und c von stumpfovaler Form. Natürliche Größe.

„ 3a, b. *Picea latisquamosa* Ludw. *fusiformis* Kink. nov. form. Zapfen. Natürliche Größe.

„ 4a. b. *Picea latisquamosa* Ludw. *cylindrica* Kink. nov. form. Zapfen ohne Gipfelpartie. Natürliche Größe.

„ 5 *Picea* aff. *rubra* Link. *fossilis* Kink. Zapfen. Natürliche Größe.

„ 6. Spindel einer *Picea*.

„ 7a. *Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp. Zapfen. Natürliche Größe.

„ 7b. *Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp. Zapfen, der durch Ablösen einer Fruchtschuppe die Deckschuppe d sehen läßt, die wesentlich kleiner ist als jene.

„ 8. Loser Samen von *Pinus montana* Mill. *fossilis*.

„ 9. Loser Samen von *Pinus silvestris* L. *pliocaenica*.

„ 10a, b. Lose Samen von *Pinus* sp.

„ 11a, b, c. Lose Samen von *Picea* sp. b zweifelhaft.

„ 12a, b, c, d, e. Lose Samen von *Keteleeria löhri* Geyl. et Kink. sp.

„ 13a, b, c, d. Lose Samen von *Abies* sp.

## Tafel 27.

Fig. 1a—f. Entblätterte Zweigstücke von Koniferen.

„ 2a, b Mit Gallen versehene Zweigstücke.

„ 3a—e. *Pinus strobus* L. *fossilis*. Kurztriebe.

„ 4. Eine unbestimmbare Nadel.

„ 5a—m. Nadeln von *Abies* Link.

„ 6a, b, c. Nadeln von *Keteleeria* Carr.?

„ 7a—d. Nadeln von *Abies* sp.

„ 8a—f. Weiche Nadeln einer *Abies*-Art.

„ 9a, b, c. Blattfetzen von *Cyperites* Heer.

„ 10a—h. Blattfetzen von verschiedenen Arten von *Poacites* Brongn.

„ 11. *Typha moenana* Kink. n. sp. Frucht Gr. 3:1.

„ 12a—g. Früchte von *Carex* sp. Fig. c und e Vergrößerungen.

„ 13a, b, c. *Myrica wolfi* Kink. n. sp. Früchte. a, b von natürlicher Größe, c stark vergrößert.

Fig. 14a. b. *Aristolochia pliocaenica* Kink. n. sp. Halbe Frucht. Größe 2 : 1.

„ 15a. b. c. *Pseudonyssa palmiformis* Kink. Steinkern. Natürliche Größe.

„ 16a—i. Fruchtschuppen von *Betula* L.

„ 17. *Betula dryadum* Brongn. Blatt.

„ 18, 19. *Betula brongniartii* Ett. (?). Blätter.

„ 20—24. *Betula* sp. Blattstücke.

„ 25a—n. *Potamogeton pliocaenicum* Egh. n. sp. Blätter.

„ 26. *Potamogeton pliocaenicum* Egh. Stengel.

## Tafel 28.

Fig. 1. *Betula* sp. Zweigstück.

„ 2a. b. c. *Salix denticulata* Heer (?). Blätter.

„ 3. *Salix* sp. Triebstück.

„ 4. *Salix* sp. Früchtchen.

„ 5a. b. *Populus tremula* L. *fossilis* Egh. a Blatt. b Blattstück

„ 6. *Populus mutabilis* Heer (?). Blattstück.

„ 7a. b. *Populus leucophylla* Ung. (?). Blattstücke.

„ 8a. b. c. *Carpinus betulus* L. *fossilis*. Becherfragment. Natürliche Größe.

„ 9a—e. *Carpinus betulus* L. *fossilis*. Egh. Blätter.

„ 10. *Carpinus betulus* L. *foss*. Stück eines Triebes.

„ 11. *Corylus avellana* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Frucht von konischer Form. Natürl. Größe.

„ 12. *Corylus avellana* L. *fossilis*. Frucht von kugeliger Gestalt. Natürliche Größe.

„ 13a, b. *Corylus* sp. Sehr kleine, zusammengedrückte Haselnuß von runder Gestalt. Natürliche Größe.

„ 14a. b. *Corylus* sp. Sehr kleine Frucht von konischer Gestalt. Natürliche Größe.

„ 15. *Corylus avellana* L. *fossilis*. Frucht mit Samen. Natürliche Größe.

„ 16. *Quercus* sp. Frucht. Natürliche Größe.

„ 17. *Quercus* sp. Becher. Natürliche Größe.

„ 18a—l. *Quercus robur* L. *pliocaenica* Egh. Blattstücke.

## Tafel 29.

Fig. 1a. b. *Fagus* sp. Zwei größere Buchenbecher ohne Stacheln.

„ 2a. b. *Fagus* sp. Buchecker von der Größe der Buchecker von *Fagus silvatica* L.

„ 3. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. v. *latilobata*. Buchenbecher.

„ 4a, b. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. v. *angustilobata*. Buchenbecher.

„ 5a, b, c. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Buchecker im Becher. a und c von der Seite, b von oben gesehen.

„ 6a, b, c. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Buchecker.

„ 7a—w. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Blätter und Blattstücke.

„ 8a—h. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Knospenschuppen.

„ 9a—d. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Blattstücke mit Gallen. Fig. e, f Gallen, vergrößert.

## Tafel 30.

Fig. 1a. b. c. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Blätter.

„ 2a, b. c. *Fagus pliocaenica* Geyl. et Kink. Blätter mit Frosterscheinungen.

„ 3. *Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Typ. Steinfrucht. Natürliche Größe.

„ 4a. b. *Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. v. *mucronata*. Zwei Steinfrüchte. Natürliche Größe.

„ 5a. b. *Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. v. *goepperti*. Zwei Steinfrüchte. Natürliche Größe.

„ 6a. b. *Juglans cinerea* L. *fossilis* Geyl. et Kink. v. *parva*. Zwei Steinfrüchte. Natürl. Größe.

„ 7a. b. Inneres der Steinfrucht von *Juglans cinerea* L. *fossilis*. Natürliche Größe.

„ 8a. b. *Juglans nigra* L. *fossilis* Kink. Zwei Steinfrüchte. Natürliche Größe.

„ 9a. b. *Juglans nigra* L. *fossilis* Kink. Eine Steinfrucht. a die eine Hälfte von innen und b die andere Hälfte von der Seite gesehen. Natürliche Größe.

„ 10. *Juglans globosa* Ludw. Steinfrucht. Nat. Gr.

„ 11. Zwischenform zwischen *Juglans nigra* L. und *Juglans globosa* Ludw. Nat. Größe.

Fig. 12a, b, c. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Halbe Steinfrucht mit Querrissen auf dem Endocarp. a von innen, b von der Seite und c von außen gesehen.

„ 13. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Steinkern, klaffend.

„ 14. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis*. Steinkern.

„ 15a, b, c. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Steinkern. b und c Durchschnittsflächen dieser Frucht. Natürliche Größe.

„ 16a, b, c. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Steinkern. b und c Durchschnittsflächen dieser Frucht. Natürliche Größe.

„ 17. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Steinkern, klaffend, stammt aus der ersten Grabung des Klärbeckens. Natürliche Größe.

„ 18. *Carya olivaeformis* Nutt. *fossilis* Kink. Sehr große Frucht. Das Exocarp ist vierspaltig. Natürliche Größe.

„ 19. *Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl et Kink. Steinkern. Natürliche Größe.

„ 20. *Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinfrucht, klaffend und vom Exocarp vollständig umschlossen. Natürliche Größe.

„ 21. *Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Vollständige Steinfrucht, klaffend. Natürliche Größe.

„ 22a, b. *Carya ovata* Mill. *fossilis*. Steinfrucht. Das Exocarp oben entfernt. Natürl. Größe.

„ 23. *Carya ovata* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinfrucht mit wulstigem, streifig zerrissenem Exocarp. Natürliche Größe.

„ 24a, b. *Carya sattleri* Kink. n. sp. Die Hälfte eines Steinkerns. a von außen, b von innen gesehen. Natürliche Größe.

„ 25. Stiel von *Juglans*-Blatt?

## Tafel 31.

Fig. 1. *Carya alba* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinkern, klaffend. Natürliche Größe.

„ 2a, b. *Carya alba* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinfrüchte, vom zweiklappigen Exocarp vollständig umhüllt. Natürliche Größe.

Fig. 3. *Carya alba* Mill. *fossilis* Geyl. et Kink. Steinfrucht, von oben gesehen. Das Exocarp ist vierklappig aufgesprungen. Nat. Größe.

„ 4a, b. *Pterocarya* sp. Frucht.

„ 5a, b. *Corylus avellana* L. *fossilis*, a kugelige, b konische Form.

„ 6. *Ulmus minuta* Göpp. Blatt.

„ 7. *Carya* sp., ähnlich *Carya sulcata* Nutt. Blättchen.

„ 8a—d. *Pterocarya denticulata* Web. sp. Blattstücke.

„ 9a—f. *Ulmus longifolia* Ung. Blätter und Blattstücke.

„ 10a, b. *Ulmus longifolia* Ung. Mazerierte Früchte.

„ 11a—z, a', b'. *Planera ungeri* Kóv. sp. Blätter.

„ 12. *Planera ungeri* Kóv. sp. Stengelstück ohne Blätter.

## Tafel 32.

Fig. 1. *Celtis trachytica* Ett. Blatt.

„ 2. *Pteroceltis*? Blattstück.

„ 3. *Vaccinium denticulatum* Heer. Blattstück.

„ 4. *Vaccinium acheronticum* Ung. Blatt.

„ 5a—p. *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp. Blätter.

„ 6a—k. *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp. Zweigstücke.

„ 7a, b, c. *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp. Mikroskopischer Bau der Blattepidermis.

„ 8a, b. *Viscophyllum miqueli* Geyl. et Kink. sp. Mikroskopischer Bau der Stengelhaut.

„ 9a, b, c. *Polygonum minimum* Kink. n. sp. Früchtchen. a, b Seitenansichten; c Ansicht von unten. Größe 2 : 1.

„ 10. *Polygonum minimum* Kink. Frucht stark vergrößert.

„ 11. *Peucedanites lommeli* Kink. Teilfrüchtchen. Größe 3 : 2.

„ 12a, b. *Umbelliferites* indet. Umbelliferen-Teilfrüchtchen, abgestutzt. Brunnen Ia bei Weilbach.

„ 13a, b, c. *Umbelliferites* indet. Umbelliferen-Früchtchen. Größe 2 : 1. (Klärbecken und Brunnen Ia bei Weilbach.)

Fig. 14. *Heracleites mohnsi* Kink. n. sp. Ein Teilfrüchtchen. Größe 5 : 1.

15a, b. *Brasenia pliocaenica* Kink. n. sp. Früchtchen. Größe 3 : 1. (Brunnen Ia bei Weilbach.)

16. *Draba venosa* Ludw. sp. Schote. Größe 2 : 1. (Brunnenschacht Niederursel.)

17a, b, c. *Liquidambar pliocaenicum* Geyl. et Kink. Zwei Sammelfrüchte und das Bruchstück einer solchen, geöffnete Köcher zeigend. Natürliche Größe.

18a, b, c. ?*Eucalyptus* sp. a Frucht ohne Deckel. Natürliche Größe. b, c dieselbe von zwei Seiten stark vergrößert dargestellt.

19a, b. ?*Eucalyptus* sp. Frucht ohne Deckel. Cf. *Eucalyptus stricta* Sieb. Größe 3 : 2.

20a, b, c. *Nyssites ornithobromus* Ung. sp. Früchtchen. Natürliche Größe. (a Klärbecken; b, c Niederursel.)

21a, b, c. *Staphylea pliocaenica* Kink. n. sp. Samen. a Ansicht von oben, b von unten, c von der Seite. Größe 3 : 2.

22a, b. *Staphylea pliocaenica* Kink. n. sp. Halbe Frucht mit Samen. Natürliche Größe.

23a, b, c, d, e. *Zizyphus* cf. *nucifera* Ludw. Früchtchen. a und b zwei Früchtchen von der Seite, c das letzte Früchtchen von unten, d dasselbe Früchtchen von oben. Größe 3 : 2. e im Querschnitt gesehen, natürliche Größe.

24a, b, c. *Zizyphus* cf. *nucifera* Ludw. Früchtchen mit einem Teil des Exocarp, stark vergrößert. a Seitenansicht, b Ansicht der Unterseite, c Querschnitt.

25. Stück von *Zizyphus* (?) mit Dornen.

26a, b. *Prunus domestica* L. *pliocaenica* Kink. Steinkern. a von vorne, b von der Seite gesehen. Natürliche Größe.

27a, b, c. *Prunus* cf. *parvula* Ludw. Steinkern. Natürliche Größe. a Ansicht von innen, b und c von den beiden Seiten.

28a, b, c. *Prunus (Cerasus) avium* L. *fossilis* Kink. Drei verschiedene Kirschkerne. Größe 3 : 2.

29a, b. *Pirus pirus* L. *fossilis* Kink. Ein Birnkern von vorne und von der Seite. Gr. 3 : 2.

30. *Rhamnus cathartica* L. Trieb.

## Tafel 33.

Fig. 1a—v (a—r). *Buxus sempervirens* L. *fossilis* Egh. Blätter.

2. *Buxus sempervirens* L. *fossilis* Egh. Mikroskopischer Bau der Oberhaut.

3a—g. *Ilex aquifolium* L. *fossilis* Egh. Blattstücke.

4. *Ilex aquifolium* L. *fossilis* Egh. Mikroskopischer Bau der Oberhaut.

5. *Ilex aquifolium* L. *fossilis* Egh. Blattfetzen mit Gängen von Minierern.

6. *Prunus (Persica) askenasyi* Kink. n. sp. Blatt.

7a, b. *Magnolia cor* Ludw. (?). Blattstücke.

8a, b, c. *Prunus (Cerasus) avium* L. *foss.* Kink. Drei weitere Kirschkernformen. Gr. 3 : 2.

9. ?*Medicago* sp. Stück einer Schneckenkleehülse. Größe 3 : 2.

10a, b, c. Ein zweiklappiges, dickschaliges Nüßchen mit seitwärts gebogener Schneppe. a Ansicht von außen, b von innen, c Querschnitt. Größe 3 : 2.

11. ?Apocyneenfrucht. Größe 3 : 2.

12. Die Hälfte einer walzigen, zugespitzten Frucht. Größe 3 : 2.

13. Die Hälfte des Kernes einer Steinfrucht. Größe 3 : 2.

14a, b. Samen, wahrscheinlich der einer Papilionacee. a von der Seite, b von vorne. Gr. 3 : 2.

15a, b, c. Ovales Früchtchen mit vier Längsleisten. a und b Seitenansichten, c Ansicht des Grundes. Größe 3 : 2.

16a, b, c. Wahrscheinlich fleischige, kurz birnförmig gestaltete Früchte. a und b von oben, c Seitenansicht von b. Größe 3 : 2.

17a, b, c. ?*Magnolia cor* Ludw. Samen verschiedener Größe. Natürliche Größe.

18a, b. Samen oder Früchtchen. a Seitenansicht, b Ansicht des einen Randes. Größe 3 : 2.

19a, b. ?*Ficus carica* L. *fossilis* Kink. Zusammengedrückte Frucht. a von unten, b von der Seite gesehen.

20a, b. Bruchstück einer vierteiligen, kugeligen Frucht mit lederiger Schale. a Ansicht von unten, b von der Seite.

Fig. 21. *Leguminosites* sp. Same. a von oben, b von der Seite gesehen. Nat. Gr. Klärbecken 1885.
22. Unbestimmbares Blattstück mit ausgeprägter Nervatur.

## Tafel 34.

Fig. 1a, b, c. *Vitis sphaerocarpa* Kink. n. sp. Samen. a von vorne, b von hinten, c von unten gesehen. Größe 3 : 2.
„ 2a, b, c. *Vitis pliocaenica* Kink. n. sp. Same. a Ansicht von vorne, b von hinten, c von der Seite gesehen. Größe 3 : 2.
„ 3a, b, c. *Vitis* aff. *rotundifolia* Mchx. Same. a von vorne, b von hinten, c von der Seite. Größe 3 : 2.
„ 4a—g. *Vitis* sp. Ranken.
„ 5. *Vitis* sp. Stiel eines Fruchtstandes.
„ 6a—f. *Vitis* sp. Blattstücke.
„ 7. *Vitis ponziana* Gaud. sp. Blatt.
„ 8. *Aesculus hyppocastanum* L. *fossilis* Geyl. et Kink. Bruchstück einer Fruchtschale.
„ 9a—m. Mazerierte Flügelfrüchte verschiedener *Acer*-Arten.
„ 10. *Acer monspessulanum* L. *fossilis* Egh. Flügelfrucht.
„ 11a, b. *Acer* sp. Fruchtstiele.
„ 12. *Acer integerrimum* Viv. Blatt.
„ 13. *Acer brachyphyllum* Heer. Blatt.
„ 14a, b, c, d. *Acer monspessulanum* L. *fossilis* Egh. Blätter.
„ 15. *Acer rhombifolium* Ett. Blatt.
„ 16a, b. Hälfte eines zweiklappigen, holzigen Nüßchens (*?Evonymus*). a Außenseite, b Innenansicht. Größe 3 : 2.
„ 17a, b, c. *Cicer inflatum* Kink. n. sp. Die Hülse von drei Seiten. Größe 4 : 3.
„ 18a, b, c. *Prunus (Persica) askenasyi* Kink. n. sp. Halbe Pfirsichfrucht. a und c, Vorder- und Seitenansicht, zeigen noch einen Teil der äußeren Fruchthülle. b Innenansicht. Natürliche Größe.
„ 19. *Evonymus (europaeus?)* L. Blatt.
„ 20. *Rhus quercifolia* Göpp. Seitenblättchen.

## Tafel 35.

Fig. 1. Blüten- oder Fruchtspindel einer nicht erkannten Pflanze. Natürliche Größe.
„ 2. *Rhizomites moenanus* Geyl. et Kink. Aus der ersten Grabung des Klärbeckens stammend.
„ 3. Braunkohle, durchsetzt von Freßgängen von Ameisen. Gr. 4 : 5.
„ 4a, b, c, d, e. Wahrscheinlich Spinnencocons (Eiersäcke). Natürliche Größe.
„ 5, 6. Geschlossene Knospen von *Taxus (?)*.
„ 7a—d. Blüten- oder Fruchtspindeln einer nicht erkannten Pflanze.
„ 8. Eine Beere.
„ 9. Abgelöste Haut eines Samens.
„ 10a—d. Knospenschuppen.
„ 11. Dorn von *Berberis* sp. (?)
„ 12a, b, c. Stachel. a *Rosa* angehörig.
„ 13a, b. Umbelliferenblütenständern angehörig?
„ 14. Blattspindel eines gefiederten Blattes.
„ 15. Same mit Schnellvorrichtung.
„ 16. Schiffchen der Blüte einer Papilionacee.
„ 17. Zungenförmige Krone einer Compositenblüte.
„ 18a, b, c. Baststückchen. c Vergrößerung des Stückes von b.
„ 19a, a', b'. Blüten.

## Tafel 36.

### Hainstadt.

Fig. 1. *Pinus cortesii* Brongn. Zapfen von Hainstadt. Natürliche Größe.
„ 2. *Pinus cortesii* Brongn. Stück eines Zapfens von Hainstadt. Natürliche Größe.
„ 3. *Pinus pinastroides* Ung. Zapfen von Hainstadt. Natürliche Größe.
„ 4. *Pinus pinastroides* Ung. Zapfen von Hainstadt. Natürliche Größe.
„ 5. *Pinus montana* Mill. *fossilis*. Ast mit Nadelbüscheln von Hainstadt. Größe 1 : 2.
„ 6. *Pinus montana* Mill. *fossilis*. Ast mit Nadelbüscheln von Hainstadt. Größe 2 : 3.
„ 7. *Pinus pinastroides* Ung. Ast mit Nadelbüscheln von Hainstadt. Größe 1 : 2.

# Sach-Register.

# Orts-Register.

Druck von Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.











1 8 9 2 10 10'

3a 11

13c

11b 13b a b

2c 13c 3c 13d

11c

6

13e

12a

4a 12d

12b

a d

b

12c

7a 7c 4b 5

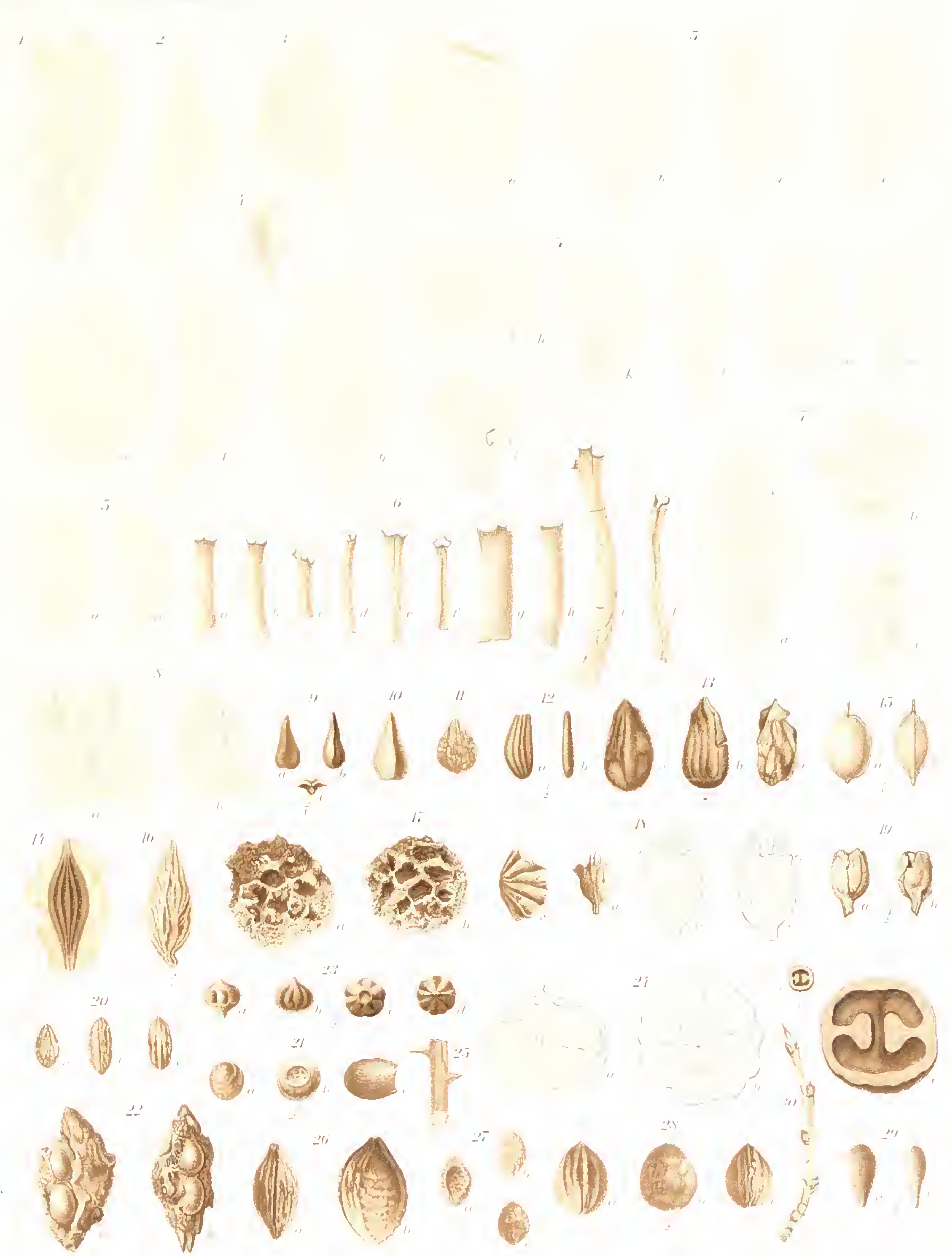


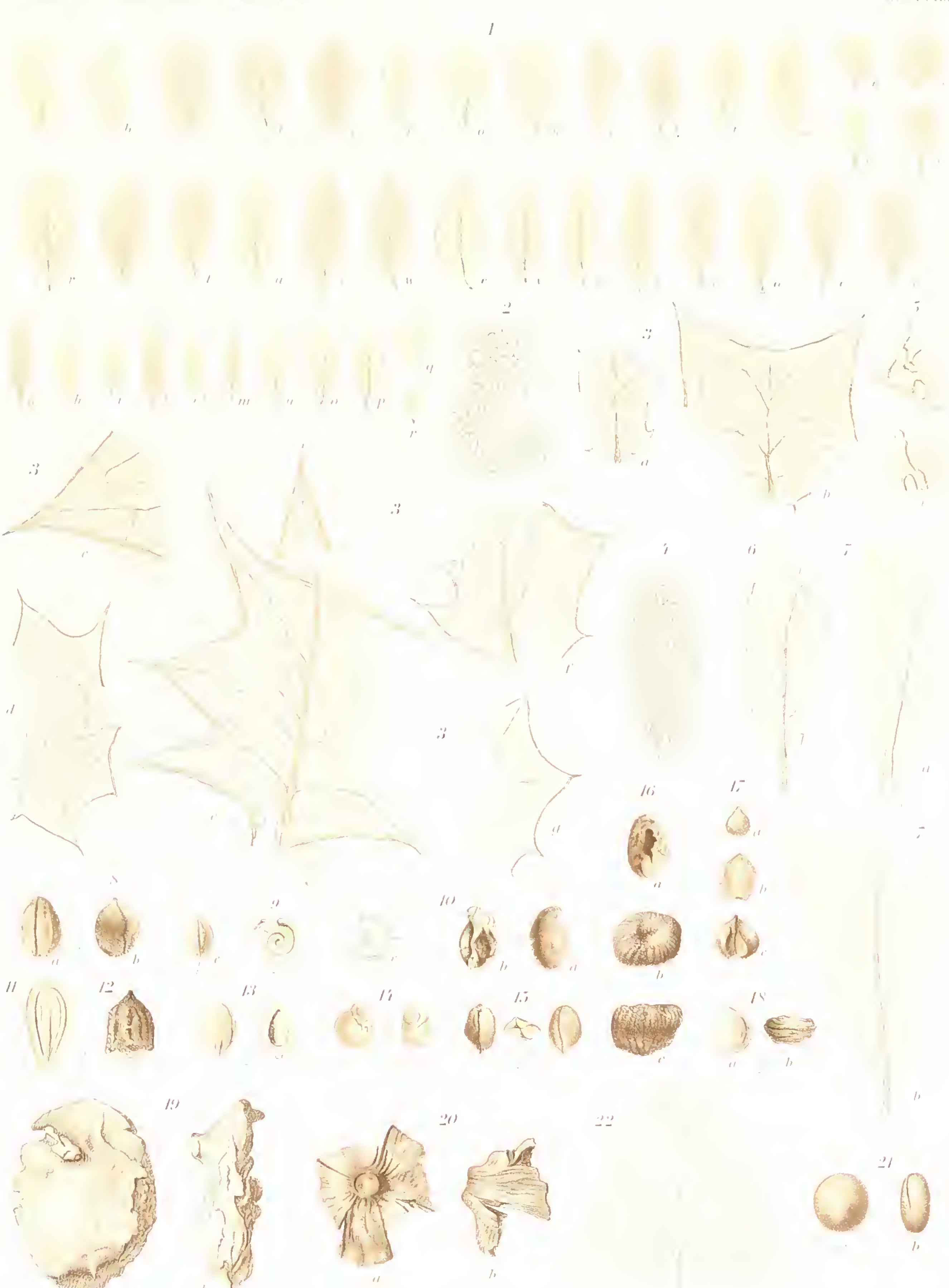





1
a
b
c
2
a
b
3
6
a
b
4
a
b
5b
c
5a
7
a
b
9
a
b
8
a
b
11
13
25
10
12
a
b
c
14
16a
15a
18
17
23
22
15
b
c
21
24
16
19
20
a
b










4
4
4
4
b
c
d
e
18
19a
10
1
3
19b
2
18
19c
5
6
18c
7
8
9
10
a
b
c
d
e
a
b
c
11
12
13
14
15
16
17
a
b
c
a
b




1
2
3
4
5
6
7

**1896 1902. Band XX, Heft 1 4. 25 Tafeln, 42 Textfiguren. 426 S. Mk. 40.—**

Kinkelin, Einige seltene Fossilien des Senckenbergischen Museums . . 2 Textfiguren und 6 Tafeln Mk. 3.—
Reis, Das Skelett der Pleuracanthiden . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 Tafel „ 3.—
Edinger, Unters. u. d. vergl. Anat. d. Gehirns IV. Neue Stud. u. d. Zwischenh. d. Reptilien 3 Tafeln „ 6.—
Möbius, Der japanische Lackbaum. *Rhus vernicifera* DC. . . . . . 29 Textfiguren und 1 Tafel „ 2.—
Engelhardt, Über Tertiärpflanzen vom Himmelsberg bei Fulda . . . . . . . . 5 Tafeln „ 3.—
Hagen, Schmetterlinge von den Mentawej-Inseln . . . . . . . . . . . . 2 „ „ 3.—
Edinger, Unters. u. d. vergl. Anat. d. Gehirns V. Unters. u. d. Vorderh. d. Vögel. 11 Textfig. u. 7 „ „ 18.—

**1898. Band XXI, Heft 1 4. 38 Tafeln, 3 Karten, 8 Textfiguren. 664 S. Mk. 50.—**

Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889 1895 Band I.
Voeltzkow, Einleitung: Madagaskar, Juan de Nova, Aldabra . . . . . 3 Karten und 8 Tafeln vergriffen
Schinz, Zur Kenntnis der Flora der Aldabra-Inseln . . . . . . . . . . . . Mk. —.50
v. Lendenfeld, Spongien von Sansibar . . . . . . . . . . . . . . . 2 „ „ 2.—
Wasmann, Termiten von Madagaskar u. Ostafrika . . . . . . . . . . . . 2 „ „ 2.—
Forel, Ameisen aus Nossi-Bé, Majunga, Juan de Nova, Aldabra und Sansibar 3 Textfiguren „ —.50
Kramer, Trombididen aus Madagaskar . . . . . . . . . . . . . . 1 Textfigur „ —.50
Michaelsen, Die Terricolen des Madagassischen Inselgebiets . . . . . 3 Textfiguren „ —.50
Müller, Die Ostracoden . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 Textfigur und 7 Tafeln „ 4.—
Koenike, Hydrachniden-Fauna von Madagaskar und Nossi-Bé . . . . . . . . . . . 10 „ „ 10.—
v. Lorenz-Liburnau, Säugetiere von Madagaskar und Sansibar . . . . . . . . . 4 „ „ 4.—
Reichenow, v. Berlepsch, Voeltzkow, Verzeichnis der in W.-Madagaskar ges. Vogelarten.
v. Berlepsch, Syst. Verz. der in O.-Afrika gesammelten Vögel . . . . . . „ .50
Jatzow und Lenz, Fische von Ost-Afrika, Madagaskar und Aldabra . . . . . . . . . 3 „ „ 3.—
Ludwig, Echinodermen des Sansibargebietes . . . . . . . . . . . . . . „ .50
de Saussure, Orthoptera . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 „ „ 5.—

**1896. Band XXII. 67 Tafeln, 4 Karten, 6 Textfiguren. XI u. 334 S. Mk. 30.—**

Kukenthal, Ergebnisse ein. zool. Forschungsreise i. d. Molukken u. Borneo. I. Teil. Reisebericht 63 Tafeln Mk. 25.—
Kukenthal, Über Alfurenschädel von Halmahera . . . . . . . . . . . . . 4 „ „ 2.—

**1897. Band XXIII, Heft 1 4. 26 Tafeln, 3 Textfiguren. 629 S. Mk. 35.—**

Kukenthal, Ergebnisse (Fortsetzung). Zweiter Teil: Wissenschaftl. Reiseergebnisse. B. I.
Schultze, Beitrag zur Systematik der Antipatharien . . . . . . . 2 Textfiguren und 1 Tafel Mk. 1.50
Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate . . . . . . . . . . 3 Tafeln „ 1.50
Kükenthal, Alcyonaceen von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 „ „ 2.50
Germanos, Gorgonaceen von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 „ „ 2.—
Michaelsen, Oligochäten . . . . . . . . . . . . . . . . 1 Textfigur und 1 Tafel „ 2.—
Römer, Beitr. zur Systematik der Gordiiden . . . . . . . . . . . . . . . 1 „ „ 2.—
v. Campenhausen, Hydroiden von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . 1 „ „ 1.—
Kwietniewski, Actiniaria von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 Tafeln „ 1.50
Pagenstecher, Lepidopteren . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 „ „ 6.—
Graf Attems, Myriopoden . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 „ „ 3.—
Kraepelin, Skorpione und Thelyphoniden . . . . . . . . . . . . . . . . vergriffen
v. Heyden, Insecta (Coleoptera, Hymenoptera, Diptera) . . . . . . . . . . . vergriffen
Pocock, Spinnen (Araneae) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 „ Mk. 1.50

**1898. Band XXIV, Heft 1 4. 36 Tafeln, 3 Textfiguren. 660 S. Mk. 40.—**

Kukenthal, Ergebnisse (Fortsetzung). Zweiter Teil: Wissenschaftl. Reiseergebnisse. B. II.
Kukenthal, Parasitische Schnecken . . . . . . . . . . . . . . . . . 3 Tafeln Mk. 3.—
Kobelt, Land- und Süßwasserkonchylien . . . . . . . . . . . . . . . 8 „ vergriffen
Bergh, Opisthobranchiaten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 „ vergriffen
Simroth, Nacktschnecken . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 Tafel Mk. 1.—
Plehn, Polycladen von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . . 1 Textfigur „ —.20
Schultze, Rhizostomen von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 Tafel „ —.50
Breitfuß, Kalkschwämme von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . . . „ —.50
Schulz, Hornschwämme von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . . . „ —.50
Brunner v. Wattenwyl, Orthopteren des Malayischen Archipels . . . . . . . . . 5 Tafeln „ 4.—
Wiegmann, Landmollusken (Stylommatophoren) Zootomischer Teil . . . . . . . . 11 „ „ 8.—
Appellöf, Cephalopoden von Ternate . . . . . . . . . . . 2 Textfiguren und 3 „ „ 4.—
Gottschaldt, Synascidien von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . . 2 „ „ 2.—

**1900. Band XXV, Heft 1 4. 28 Tafeln, 2 Textfiguren und 1 Kartenskizze. 988 Seiten. Mk. 60.—**

Kukenthal, Ergebnisse (Fortsetzung). Zweiter Teil: Wissenschaftl. Reiseergebnisse. B. III.
Hartmeyer, Monascidien von Ternate . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 Tafel Mk. 1.—
Thiele, Kieselschwämme von Ternate I. . . . . . . . . . . . . . . . . 2 Tafeln „ 3.—
Pfeffer, Echinodermen von Ternate. Echiniden, Asteriden, Ophiuriden und Comatuliden
v. Marenzeller, Holothurien . . . . . . . . . . . „ —.50
Fischli, Polychäten von Ternate . . . . . . . . . . . . . 1 Textfigur und 5 „ „ 3.—
Breddin, Hemiptera, gesammelt von Professor Kukenthal im Malayischen Archipel . . . 1 Tafel „ 2.—
Karsch, Odonaten . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . „ —.50
Hartmeyer, Nachtrag zu Monascidien von Ternate . . . . . . . . . . . . 1 Tafel „ —.50
Matschie, Die Säugetiere der von W. Kukenthal auf Halmahera, Batjan und Nord-Celebes
gemachten Ausbeute . . . . . . . . . . 1 Textfigur, 1 Kartenskizze und 3 Tafeln „ 3.—

Boettger, Die Reptilien und Batrachier . . . 3 Tafeln Mk. 4.—
Steindachner, Fische . . . 2 „ „ 2.—
de Man, Die von Prof. Kükenthal im Indischen Archipel ges. Dekapoden und Stomatopoden 9 „ „ 25.—
Thiele, Kieselschwämme von Ternate. II. . . . 1 Tafel „ 2.—
Kükenthal, Schlusswort . . . „ 1.—

**1899 1902. Band XXVI, Heft 1—4. 40 Tafeln und 48 Textfiguren. 586 S. Mk. 60.—**

Voeltzkow, Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889—1895. B. II.
Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. I Biologie u. Entwicklung der äußeren Körperform von *Crocodilus madagascariensis* Grand. . . 18 Textfiguren und 17 Tafeln Mk. 20.—
Strahl, Der Uterus gravidus von *Galago agisymbanus* . . . 8 „ „ 7.—
de Saussure, Hymenoptera. Vespidae . . . 4 Textfiguren „ 3.—
Thiele, Verzeichnis der von Prof. Voeltzkow ges marinen und litoralen Mollusken. 9 Textfig. „ 1.—
Friese, Hymenoptera von Madagaskar. Apidae, Fossores und Chrysididae . . . „ —.50
Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. II Die Bildung der Keimblätter von *Podocnemis madagascariensis* Grand. . . . 8 Textfiguren und 4 Tafeln „ 4—
Voeltzkow und Döderlein, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. III. Zur Frage nach der Bildung der Bauchrippen . . . 1 Textfigur und 2 „ „ 3.—
Voeltzkow, Beiträge zur Entwickelungsgesch der Reptilien. IV. Keimblätter, Dottersack u. erste Anlage des Blutes und der Gefäße bei *Crocod madagascar.* Grand. 5 Textfig. u 7 „ „ 6.—
Saussure und Zehntner, Myriopoden aus Madagaskar und Zanzibar . . . 2 „ „ 2—
Voeltzkow, Über Coccolithen und Rhabdolithen nebst Bemerkungen uber den Aufbau und die Entstehung der Aldabra-Inseln . . . 3 Textfiguren „ 2.—
Voeltzkow, Die von Aldabra bis jetzt bekannte Flora und Fauna . . . „ 1.—
Kolbe, Koleopteren der Aldabra-Inseln . . . „ —.50

**1902—1905. Band XXVII, Heft 1—4. 48 Tafeln und 8 Textfiguren. 392 Seiten. Mk. 55.—**

Döderlein, Die Korallengattung *Fungia* (Heft 1, ausgegeben am 25. Oktober 1902) . . . 25 Tafeln Mk. 20.—
Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. V. Epiphyse und Paraphyse bei Krokodilen und Schildkröten . . . 2 „ „ 3.—
Voeltzkow, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. VI. Gesichtsbildung und Entwicklung der äußeren Körperform bei *Chelone imbricata* Schweigg. . . . 2 „ „ 3.—
Mell, Die Landplanarien der Madagassischen Subregion . . . 4 Textfiguren und 3 „ „ 4.—
Siebenrock, Schildkröten von Madagaskar und Aldabra. Gesammelt von Prof. Voeltzkow. (Heft 2, ausgegeben am 15. Oktober 1903) . . . 3 „ „ 5.—
Strahl, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Placenta . . . 1 Textfigur 10 „ vergriffen
Tornquist, Über eine eocäne Fauna der Westkuste von Madagaskar (Heft 3, ausgegeben am 1. April 1904) . . . 3 Textfiguren 1 Tafel Mk 2.—
Lenz, Ostafrikanische Dekapoden und Stomatopoden. Gesammelt von Prof. Dr. Voeltzkow. (Heft 4, ausgegeben am 20. Juni 1905) . . . 2 Tafeln „ 5.—

**1900. Band XXVIII. 44 Tafeln. 135 Seiten. Mk. 40.—**

von Reinach, Schildkrötenreste im Mainzer Tertiärbecken und in benachbarten, ungefähr gleichalterigen Ablagerungen . . . 44 Tafeln Mk. 40.—

**1903 1907. Band XXIX, Heft 1 bis 3. 35 Tafeln und 4 Textfiguren. 296 Seiten. Mk. —.—**

von Reinach, Schildkrötenreste aus dem ägyptischen Tertiär (Heft 1, ausgegeb. am 20. Dez. 1903) 17 Tafeln Mk. 15.—
Stromer, Geographische und geologische Beobachtungen im Uadi Natrûn u. Fâregh in Ägypten 2 „ „ 3.—
Stromer, Fossile Wirbeltier-Reste a. d. Uadi Fâregh u. Uadi Natrûn in Ägypten. 3 Textfig. 1 Tafel „ 3.—
Stromer, Geologische Beobachtungen im Fajûm und am unteren Niltal . . . 1 „ „ 2.—
(Heft 2, ausgegeben am 5. April 1907).
Engelhardt u. Kinkelin, I. Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales, insbes des Frankfurter Klärbeckens. II Unterdiluviale Flora von Hainstadt a M. 2 Textfig. 15 Tafeln „ 25.—
(Heft 3, ausgegeben am 15. Nov. 1908.) (Heft 4 folgt später).

**1905—1907. Band XXX, Heft 1 bis 3. 18 Tafeln, 9 Karten und 8 Textfiguren. 500 Seiten. Mk —.—**

Heynemann, Die geographische Verbreitung der Nacktschnecken. 9 Karten im Text. 2 Doppeltafeln Mk. 7.50 (vergriff.)
Bösenberg und Strand, Japanische Spinnen (Heft 1 und 2, ausgegeben am 25. Mai 1906) 14 Tafeln „ 32.—
Schilling, Über das Gehirn von *Petromyzon fluviatilis* . . . 2 Textfig. 1 Tafel „ 3.50
Kappers, Unters. über das Gehirn der Ganoiden *Amia calva* u. *Lepidosteus osseus.* 6 Textfig. 1 Doppeltaf. „ 7.50
(Heft 3, ausgegeben am 15. Oktober 1907). (Heft 4 folgt später).




**Die Abhandlungen sind vollständig bis Bd. XXVIII einschl.**
**Von Band XXIX erscheint noch Heft 4.**
**Von Band XXX erscheint noch Heft 4.**





